

Sähköisen keräysjärjestelmän käyttöönotto

Varastokeräily

Ville-Joonas Rauhala

Opinnäytetyö

Tammikuu 2018

Tekniikan ja liikenteen ala

Insinööri (AMK), Logistiikan tutkinto-ohjelma

Tekijä(t) Rauhala, Ville-Joonas	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä Tammikuu 2018
	Sivumäärä 60	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi Sähköisen keräysjärjestelmän käyttöönotto Varastokeräily		
Tutkinto-ohjelma Insinööri (AMK), logistiikan tutkinto-ohjelma		
Työn ohjaaja(t) Pesonen Juha		
Toimeksiantaja(t) Kespet Oy		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Kespet Oy halusi selvityksen mitä siirtyminen paperisesta keräysjärjestelmästä sähköiseen järjestelmään vaatisi. Tavarankeräily yrityksessä suoritettiin paperisten keräysläheteiden avulla, eikä yrityksen keräilytoiminnassa ollut käytössä esimerkiksi viivakoodeja.</p> <p>Opinnäytetyön tehtävänä oli tutkia eri keräysjärjestelmiä ja niiden ominaisuuksia sekä lopuksi vertailla niitä. Tutkimuksen tavoitteena oli kerätä informaatiota sähköisistä keräysjärjestelmistä, jotta yritys saisi mahdollisimman paljon tietoa hankintapäätöksen tueksi. Opinnäytetyössä tutkittiin myös keräilypäätteitä, jotka soveltuivat parhaiten yrityksen varasto-toimintaan. Työ rajattiin käsittelemään vain varastoaluetta.</p> <p>Opinnäytetyössä käytettiin kvalitatiivista eli laadullista tutkimusmenetelmää. Tietoa kerättiin niin kirjallisuudesta kuin sähköisistä lähteistä mahdollisimman monipuolisesti, jotta kerätty tieto olisi luotettavaa. Lisäksi tietoa hankittiin haastatteluilla. Lähteitä tutkittiin kriittisesti, sillä opinnäytetyössä käytetty materiaali ei täysin ole ajankohtaista.</p> <p>Vertailujen tuloksena päädyttiin Finn-ID:n järjestelmäratkaisuun, joka on täysin räätälöity yrityksen toimintoja varten. Näin yrityksessä voidaan jälkepäin lisätä toimintoja, kunhan edelliset on saatu hallintaan. Valintaan vaikutti myös se, että keräilijä työskentelee asiakas-palvelussa keräilyn lomassa, joten järjestelmän täytyy mukautua myös siihen tarkoitukseen. Valinnassa tärkeää oli myös se, että järjestelmää on yksinkertainen käyttää.</p> <p>Tulevaisuudessa järjestelmän toiminta-alaa voitaisiin laajentaa varaston lisäksi myös tuotannon puolelle informaatiokulun parantamiseksi.</p>		
Avainsanat (asiasanat)		
logistiikka, sähköinen, kerääminen, varasto		
Muut tiedot (salassa pidettävät liitteet)		
Osa opinnäytetyöstä on salattu		

Author(s) Rauhala, Ville-Joonas	Type of publication Bachelor's thesis	Date January 2018
		Language of publication: Finnish
	Number of pages 60	Permission for web publication: x
Title of publication Implementation of an electrical picking system Warehouse		
Degree programme Logistics Engineering		
Supervisor(s) Pesonen, Juha		
Assigned by Kespel Oy		
<p>Abstract</p> <p>Kespel Oy needed a report on the requirements of replacing the current picking method with a new electrical system. Picking was previously based on paper referrals and for example barcodes were not used in the company.</p> <p>The purpose of the thesis was to study and compare different picking systems and their features. The goal of this research was to collect information on picking systems and to provide the company information to support their purchase decision. The research also studied hardware that would best fit the company's warehouse operations. The thesis was limited to warehouse.</p> <p>A qualitative research method was applied in this research. Both written and online sources were utilized diversely to ensure reliability. Interviews were also used. The sources were interpreted critically, since some of the material outdated.</p> <p>Based on the comparison, a system by Finn-ID was chosen. Finn-ID system is fully customized for the company, which enables adding more features to the system in a later phase. The employee who does the picking also works in customer service, so other criteria for the system were simplicity of use and the possibility to use it as a customer service tool.</p> <p>In the future, the system could also be implemented in production to improve internal communication.</p>		
Keywords/tags (subjects) logistics, electrical, picking, warehouse		
Miscellaneous (Confidential information) Part of the thesis is encrypted		

Sisältö

1	Johdanto	4
1.1	Opinnäytetyön tavoitteet ja rajaukset	4
1.2	Kespet Oy.....	4
1.3	Tutkimusmenetelmät	5
2	Varastokeräilyn teknologistuminen	7
2.1	Keräily	7
2.2	Telematiikka	9
2.2.1	Tiedonhallinta	9
2.2.2	Varastonhallinta	10
2.2.3	Kämmmentietokone keräilytyössä	11
2.2.4	Tablet - keräyslaite	12
2.3	Viivakoodi- ja RFID-teknologia	15
2.4	Uuden tekniikan käyttöönottoaminen	17
3	Kespet Oy:n nykytilanne	21
3.1	Varastointi	21
3.2	Kerääminen	22
4	Keräysjärjestelmät.....	25
4.1	Järjestelmän vaatimusten määrittely.....	25
4.2	Lemonsoft.....	27
4.2.1	Varastokeräys	27
4.2.2	Virtuaalipalvelin.....	30
4.2.3	Rajapinnat.....	31
4.3	Optiscan.....	32
4.3.1	Abakus warehouse-ratkaisu	32
4.4	Finn-ID	35

4.4.1	Varastokeräys	35
5	Järjestelmien vertailu	37
5.1	Järjestelmät	37
5.2	Laitteiden vertailu	41
5.3	Järjestelmän päivittämisen hyödyt	42
6	Tulokset	44
6.1	Valittu keräysjärjestelmä.....	45
6.2	Rakenne-ehdotus keräilypäättteen näkymästä.....	47
7	Pohdinta.....	50
	Lähteet	52
	Liitteet	55
	Liite 1. Kuva paperisesta keräyslähetteestä.....	55
	Liite 2. Optiscanin tarjous keräysjärjestelmästä. (salainen)	56
	Liite 3. Optiscan Help Desk - palvelu. (salainen)	57
	Kuviot	
	Kuvio 1. Kämmentietokone	12
	Kuvio 2. Getac T800 8.1” kestävä tabletti.	13
	Kuvio 3. Tablettien vaikutus tuottavuuteen Euroopassa.	14
	Kuvio 4. Teknisen järjestelmän käyttöönoton periaatteellinen prosessimalli.....	18
	Kuvio 5. Kespets Oy:n peltivarasto	21
	Kuvio 6. Kespets Oy:n tilat ilmakuva.....	22
	Kuvio 7. Keräysprosessi ja jälkitoimitus	23
	Kuvio 8. Näkymät pda-sovelluksen päänäyttöön (vasen) ja varastokeräilyyn (oikea).27	
	Kuvio 9. LemonOnlinen ulkoasu keräystyöt-välilehdeltä.....	29
	Kuvio 10. Abakus-järjestelmän toimintamalli	33
	Kuvio 11. Yhden tilauksen keräys-näkymä Abakus-järjestelmässä.....	34

Kuvio 12. Sisäänkirjautuminen.....	48
Kuvio 13. Lähetyksien valinta ja päivän lähetykset.....	49
Kuvio 14. Sähköinen keräyslähete.	50

Taulukot

Taulukko 1. Kustannusten jakautuminen toiminnanohjausjärjestelmäprojektissa. ...	20
Taulukko 2. Asiakirjat, joihin tarvitaan tulostinta.	23
Taulukko 3. Keräilytehokkuus mitattuna lavametreinä (salainen).	24
Taulukko 4. Reklamaatitiedot kahdelta tilikaudelta (salainen).	25
Taulukko 5. LemonOnlinen lisenssikustannuksia (salainen).	28
Taulukko 6. Rajapintakustannuksia liitettäessä kolmatta osapuolta toiminnanohjausjärjestelmään. (salainen).....	32
Taulukko 7. Järjestelmien kustannusvertailu (salainen).	39
Taulukko 8. Järjestelmien swot-analyysi.....	40
Taulukko 9. Järjestelmien ominaisuuksien vertailu	41
Taulukko 10. Paperin käytön muuttuminen sähköisellä järjestelmällä.	43

1 Johdanto

1.1 Opinnäytetyön tavoitteet ja rajaukset

Työelämässä teknologian käyttö yleistyy huimaa vauhtia. Koneet ja erilaiset järjestelmät helpottavat ja nopeuttavat ihmisten työtä. Järjestelmien myötä ihmisille tyypillisiä inhimillisiä virheitä on saatu minimoitua.

Tässä opinnäytetyössä käsitellään teknologiaa ja sen hyödyntämistä varastotoiminnassa. Kohdeyrityksellä, Kespet Oy:llä, oli halu päivittää varastonhallintaansa, erityisesti keräilytoimintaa. Nykyinen keräysprosessi perustuu paperisille keräyslähetteille, joiden käyttäminen on hidasta ja vaivalloista, koska lähetteet täytyy tulostaa erikseen.

Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia eri toimittajien keräysjärjestelmiä ja niiden ominaisuuksia, jotta kohdeyritys saisi mahdollisimman paljon informaatiota uuden järjestelmän hankintaan. Työssä kerättiin tietoa järjestelmistä ja vertailtiin niitä. Keräämiseen soveltuvan järjestelmän lisäksi opinnäytetyössä tutkittiin keräilyssä käytettäviä erilaisia keräilypäätteitä, jotka voisivat tulla käyttöön kohdeyrityksessä.

Opinnäytetyössä pyritään vastaamaan seuraaviin kysymyksiin:

- Mitä vaatimuksia toimeksiantajalla on järjestelmälle?
- Mitä hyötyjä sähköisellä keräysjärjestelmällä saadaan?
- Kuinka paljon järjestelmä tulisi kustantamaan?

Sähköinen järjestelmä olisi mahdollista ottaa käyttöön myös tuotannon puolella, varaston lisäksi. Tuotannon toiminnot ovat kuitenkin hieman erilaiset verrattuna varastoon, joten opinnäytetyö rajattiin käsittelemään ainoastaan varastoa.

1.2 Kespet Oy

Kespet Oy on kansainvälinen LVI- ja teollisuuseristystuotteiden, rakennusteollisuuden ohutlevytuotteiden ja näihin liittyvien asennustarvikkeiden ja käsityökalujen kokonaisvaltaisen myynnin yritys Suomessa. Valmistettavat tuotteet ovat asennusta vaille

Pääasiassa tutkimusmenetelmät jaetaan kvantitatiivisiin ja kvalitatiivisiin tutkimusmenetelmiin. Kvantitatiivinen eli määrällinen tutkimus perustuu täsmällisiin ja laskennallisiin tuloksiin, joissa muuttujat asetetaan tilastollisesti käsiteltävään muotoon. Yleensä kvantitatiivisessa tutkimuksessa tiedonkeruumenetelmänä käytetään kyselylomakkeita (Hirsjärvi ym. 2007, 136.)

Kvalitatiivisen eli laadullisen tutkimuksen tyypillinen piirre on kerätä tietoa kokonaisvaltaisesti, ja aineisto kootaan luonnollisissa, todellisissa tilanteissa. Laadullisessa tutkimuksessa suositaan ihmistä tiedon keruun työkaluna, jolloin erilaiset haastattelu- muodot nousevat arvoon. Perusteluna tälle on se, että ihminen on tarpeeksi joustava sopeutumaan vaihteleviin olosuhteisiin. Kohdejoukko valitaan tarkoituksenmukaisesti, eikä satunnaisotoksen menetelmää käyttäen. (Hirsjärvi ym. 2007, 160.)

Tiedonkeruun hankinnassa haastattelu on yksi käytetyimpiä tapoja. Haastattelun aikana tutkija ja haastateltava käyvät läpi haastattelun tyypistä riippuen tutkimusaiheeseen kuuluvat asiat järjestelmällisesti tai laveasti. Järjestelmällistä haastattelua kutsutaan strukturoiduksi, ja se suoritetaan useimmiten etukäteen laaditulla lomakkeella. Vastaavasti ei-järjestelmällisiä haastatteluja kutsutaan strukturoimattomiksi. Tällöin haastattelun luonne on avointa eikä käytössä ole valmiita vastausvaihtoehtoja. (Hirsjärvi & Hurme 2000, 34 ,43-44.)

SWOT-analyysi on yksi suosituimmista analysointimenetelmistä. Sen avulla pystytään selvittämään yrityksen vahvuuksia ja heikkouksia, jotka kertovat nykytilasta sekä mahdollisuudet ja uhat, joiden avulla pyritään ennakoimaan tulevaisuutta yrityksessä. SWOT muodostuu sanoista Strength (vahvuus), Weakness (heikkous), Opportunity (mahdollisuus) ja Threat (uhka). Vahvuus ja heikkous luokitellaan analyysissä sisäisiin tekijöihin, joihin yrityksen on itse mahdollista vaikuttaa. Ulkoisiin tekijöihin luokitellaan puolestaan mahdollisuudet ja uhat. Hyödyntämällä mahdollisuuksia yrityksen on mahdollista menestyä paremmin. Uhat vaarantavat yrityksen menestyksen tai mahdollisesti koko olemassaolon. (Swot-analyysi n.d.)

Opinnäytetyössä käytettiin kvalitatiivista tutkimusmenetelmää. Yrityksen henkilöstöä haastatteleamalla saatiin lähtötietoja tarpeista ja tutkittavan järjestelmän vaatimuksista. Näin tutkittavan kohdeyrityksen näkemykset ja toiveet pääsivät esiin. Keskuste-

luja käytiin myös keräysjärjestelmien toimittajien kanssa niin puhelimitse kuin sähköpostitse. Näin pyrittiin saamaan tietoa niiden ohjelmistoista ja niiden ominaisuuksista. Haastattelut liittyen järjestelmien vaatimuksiin ja ominaisuuksiin käytiin strukturoidumalla tavalla.

Työssä tehtyjen haastattelujen luonne oli avointa keskustelua aiheesta. Toimeksiantajan edustajan kanssa käydyt keskustelut aloitettiin aiheen valinnalla ja sen ajankohittaisuudella. Tämän jälkeen keskustelu siirtyi itse järjestelmään ja siihen mitä sen olisi hyvä sisältää. Keskusteluissa painottui erityisesti järjestelmän käytettävyys ja sen yksinkertaisuus.

Ottaessani yhteyttä järjestelmän toimittajiin olin etukäteen tutustunut niiden nettisivuihin, jolloin pystyin esittämään kysymyksiä, joihin en löytänyt suoraa vastausta netistä. Tällainen kysymys oli esimerkiksi, voiko keräysjärjestelmän liittää toisen yrityksen toiminnanohjausjärjestelmään? Tällöin rajapinnat ja niiden merkitys nousivat esiin. Näiden asioiden ratkettua keskustelut käytiin lähinnä järjestelmien ominaisuuksista ja siitä mikä järjestelmän hinta-arvio voisi olla.

Järjestelmää käyttämällä saa parhaimman käsityksen siitä, miten se toimii. Opinnäytetyötä varten järjestelmätoimittajilta pyrittiin saamaan niin sanottuja demoversioita käytettäväksi. Demoversiot avaavat enemmän järjestelmän sisältöä kuin pelkät esitteet. Yhdeltä toimittajalta demo saatiin testiä varten.

2 Varastokeräilyn teknologistuminen

2.1 Keräily

Kaikkia varastoja yhdistää se, että varastossa suoritetaan keräilyä ja sitä voi tapahtua kappale tai lava kerrallaan. Keräily on varastossa työllistävimpiä toimintoja, ja suurin osa suoritettavista tehtävistä kohdistuu keräilyyn. Keräilyä kutsutaan yleensä staattiseksi tai dynaamiseksi. Staattista keräilyä on se, että halutut tavarat tuodaan keräilyjän luokse, esimerkiksi automaattikuljettimella, kun taas dynaaminen keräily on sitä,

että keräilijä käy itse hakemassa tavaransa sille varatulta hyllypaikalta. Staattisessa keräilytavassa kerätään yleensä yhtä tuotetta monelle eri asiakkaalle, jolloin toiminta on tehokkaampaa. Dynaamisessa tavassa keräilijä kerää yhden asiakkaan tuotteet. (Hokkanen & Virtanen 2012, 34-36.)

Keräileminen oikein vaatii keräilijältä keräyslistan lukutaitoa, koska listat sisältävät luettelon siitä, mitä keräilijän on hyllystä poimittava. Monesti samaa tavaraa on sijoitettu eri paikkaan, koska sillä on eri käyttötarkoituksia. Tässä työvaiheessa on oltava erityisen huolellinen, että oikeat tavarat tulevat kerättyä. (Ståhl 2011, 33.)

Varastosaldon ylläpitäminen ja sen tarkkuus ovat keräilemisen kannalta tärkeä asia. Se mahdollistaa tehokkaamman ajankäytön, eikä keräilijän tarvitse turhaan käydä hyllypaikalla. Lähetyksessä voi olla mainintoja myös jälkitoimitusten kieltämisestä, jolloin yhden tavaransa puuttuminen siirtää koko lähetystyksen lähtöpäivää. (Lehmuskoski 1982, 108.)

Keräilyssä suurin osa työajasta kuluu tavaransa kuljettamiseen ja etsimiseen. Kun tavarat on sijoitettu keräilyssä kannalta järkevästi, pystytään kehittämään keräilyssä tehokkuutta. Tehokkuutta keräilyssä mitataan yleisesti kerättyjen rivien määrällä, jossa aikamääränä on tunti. Tehokkuuden lukuarvot muuttuvat, sen mukaan mitä ollaan keräämässä. Keräilyssä laadullisia tavoitteita määritetään tunnusluvuilla, joita ovat tunnistaminen ja oikean tuotteen kerääminen. (Hokkanen & Virtanen 2012, 34-36.)

Keräilyssä tuloksena saadaan valmiita lähetystyksiä asiakkaille, jotka voivat sijaita eri puolilla maailmaa. Lähetystyksen oikeellisuuden ja oikea-aikaisuuden lisäksi on tärkeää, että tuotteet on pakattu niin, että asiakas saa ne hyvässä kunnossa käyttöönsä. Tekniset laitteet, kuten trukit ja tiedonkeruujärjestelmät, ovat olleet keräilyssä suurimpia kehitystekijöitä. Paperisten keräyslistojen tilalle ovat tulleet vahvasti erilaiset keräilypöytätehtävät. Varaston informaation kulkua on parannettu ja nykykäytännön mukaisesti voidaan hyödyntää viivakoodeja sekä puheohjausta, jotka vapauttavat molemmat kädet keräilyyn. Langaton yhteys antaa mahdollisuuden sekä seurata reaaliaikaisesti keräilyssä edistymistä että päivittää varastosaldot. Lähetystyksen reaaliaikainen seuranta mahdollistaa sen, että lähetystykselle voidaan sopia ennakkoon tietty nouta-aika ja mikäli keräilijä ei ehdi tehdä lähetystyksiä kokonaan itse, voidaan keräysrivejä ohjata toi-

selle keräilijälle. Tällainen toiminta on ollut mahdollista myös ennen teknisiä apuvälineitä. Toisaalta paperisen keräyslistan muuttaminen ja siirtäminen keräilyn aikana ovat suhteellisen virheherkkiä tapahtumia. (Hokkanen & Virtanen 2012, 34.)

Päivittäisten lähetysmäärien kasvaessa on lähes välttämätöntä hyödyntää informaatioteknologiaa keräilytyössä. Sen avulla pystytään kontrolloimaan keräilyjärjestystä ja ajoitusta, sekä asiakaskohtaista ja jakelusuunnan mukaista keräilyn rytmitystä. Sillä voidaan myös kohdistaa keräilyä eri varastoalueille. Parhaimmillaan IT:n avulla voidaan tehdä kohdistuksia henkilö- ja keräilykonekohtaisesti. (Ritvanen, Inkiläinen, von Bell, & Santala 2011, 87.)

2.2 Telematiikka

Telematiikka on johdettu ranskankielisestä termistä “Télécommucation et informatique” ja se tarkoittaa tietojenkäsittelyn ja tietoliikenteen hyödyntämistä yhtäaikaaisesti informaation välittämisessä. Langattomien verkkojen yleistyessä myös telematiikka muuttuu langallisesta langattomaksi. Telematiikalla saadaan tehostettua yritystoiminnan ja julkisen hallinnon palveluja. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen 2011, 225.)

2.2.1 Tiedonhallinta

Tietojenkäsittely jaetaan neljään osaan. Niitä ovat perinteinen tietojenkäsittely, toimistoautomaatio, tietoliikenne ja tuotantoautomaatio. Perinteisellä tietojenkäsittelyllä tarkoitetaan pääasiassa numeeristen tietojen ja tietueiden käsittelyä näyttöpäätteellä. Toimistoautomaatiolla tarkoitetaan tietokoneen erilaisten rutiinien hallintaa, kuten tekstinkäsittelyä, taulukkolaskentaa sekä sähköpostin käyttöä. Tietoliikenne kuvaa tiedonsiirtoa, jota tehdään sähköisesti, joko langattomasti tai kaapelia pitkin. Nykyään tietoliikenneverkot ovat kehittyneet muun muassa satelliittiyhteyksien ansiosta monipuolisiksi tiedonhallintaverkostoiksi. Tuotantoautomaatio koskee kaikkea tuotantoon liittyvää. Kun toimistoautomaatiossa käsitellään suuria määriä tietoja,

tuotantoautomaatiossa käsitellään suppeita tietomääriä, jotka liittyvät monimutkaisiin prosesseihin. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen 2011, 225.)

Ohjelmatarjonta on kasvanut laitekannan mukana. Tarjolla on erilaisia valmisohjelmistoja, joilla pystytään kohtuullisin pyristyksin rakentamaan omia tietoteknisiä seurantavälineitä seuraamaan varaston toimintaa. Tarjolla on myös vaativampiinkin tarpeisiin valmiita integroituja tietojärjestelmäratkaisuja laitteineen, ohjelmineen ja yhteyksineen. Yleisesti ottaen järjestelmiä pystytään myös räätälöimään eri asiakkaille sopivaksi. (Mustonen & Pouri 1994, 82.)

Yritystoiminnassa yksi tärkeimmistä voimavaroista on tieto. Ilman tietoa tai puutteellisilla tiedoilla on hankalaa toimia tehokkaasti. Tietoa on mahdollista saada monista eri lähteistä. Ongelmaksi ei muodostu itse tiedonsaanti, vaan miten sitä pystytään käsittelemään ja hyödyntämään tehokkaasti, että tarvittava tieto on käytettävissä oikeaan aikaan. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen 2011, 226.)

2.2.2 Varastonhallinta

Varaston toimintaan vaikuttavaa järjestelmää kutsutaan varastonhallintajärjestelmäksi. Sen avulla hallinnoidaan useita eri varastotoimintoja, kuten vastaanottoa, hyllytystä, keräilyä ja toimitusta. Se rekisteröi reaaliaikaisesti kaikki tapahtumat, mitä varastossa suoritetaan, jolloin pystytään todentamaan välittömästi esimerkiksi varastosaldot. Varastonhallintajärjestelmä auttaa tehostamaan keräilyä, jäljittämään tilauksia ja tuotteita, sekä vähentämään virheitä. Niiden pyrkimys on saada tavarankäsittely minimiin ja tilausten käsittely maksimiin. (Ritvanen ym. 2011, 62.)

Paperin käyttöön perustuvalla varastonhallintajärjestelmällä tai jopa taulukkolaskennalla pystytään hoitamaan varastoa tarkasti ja vastaamaan tarpeisiin, mikäli ne hoidetaan tarpeeksi hyvin. Kuitenkin, jos yritys aikoo kilpailla tehokkuudessa, tulisi tutustua reaaliaikaiseen varastonhallintajärjestelmään. Näiden järjestelmien kustannukset ovat pudonneet merkittävästi muutamien vuosien aikana, jolloin järjestelmiä voidaan muun muassa vuokrata kuukausimaksuilla. Varastonhallintajärjestelmä voi toimia itsenäisenä tai olla osa toiminnanohjausjärjestelmää. (Richards 2011 137.)

Jotta varastonhallintajärjestelmä voi toimia tehokkaasti, sen täytyy toimia reaaliajassa, hallita kaikki varastossa tehtävät toimenpiteet ja lisäksi sen täytyy myös pystyä toimimaan muiden yritysten toimittamien järjestelmien kanssa. Potentiaalisia hyötyjä varastonhallintajärjestelmän käyttämisestä ovat: varaston näkyvyys ja jäljitettävyyys, täsmällinen varastosaldo, keräilyvirheiden väheneminen, automaattiset täydennykset, palautusten väheneminen, täsmällinen raportointi, parannusta reagointikykyyn, etätiedon näkyvyys, parannusta asiakaspalveluun ja paperitöiden väheneminen. (Richards 2011, 138-139.)

Varaston toiminnan perusedellytys on toimiva tietojärjestelmä, kun mitataan laatua ja tehokkuutta. Järjestelmillä voi olla eri nimiä, jotka kaikki perustuvat tietokannoille, jotka tarjoavat työssä tarvittavat tiedot. Tietojen syöttäminen järjestelmään on luotettavuuden kannalta ratkaisevin hetki, koska syöttövaiheessa tehdyt virheet vaikuttavat myöhemmässä vaiheessa negatiivisesti. (Karhunen, Pouri, & Santala 2004, 386-388.)

2.2.3 Kämmentietokone keräilytyössä

Personal Digital Assistant eli kämmentietokone on kädessä pidettävä laite, joka mahdollistaa tietojen tallentamisen, hakemisen ja järjestelemisen. (Helpful facts about personal digital assistant. 2000). Se yhdistää tekstinkäsittelyn, puhelin/faksitoiminnon, internetin, sekä muita verkkotoimintoja. Kämmentietokonetta ohjataan joko näppäimistöllä, kosketusnäytöllä tai molemmilla tavoilla. Kosketusnäyttöpäätteisiin on yleensä lisätty myös osoitinkynä helpottamaan ohjaamista. Osoitinkynä sisällyttää kämmentietokoneeseen käsinkirjoitusominaisuuksia, kuten allekirjotuksia asiakkaalta. Jotkut laitteet tukevat myös äänitunnistusta. (Beal, V. n.d.)

Teknologian kehittyessä, perinteiset kämmentietokoneet ovat jäämässä pois. Koko ajan tulee uudempia ja tehokkaampia älypuhelimia, jotka sisältävät samanlaisia ominaisuuksia, kuin kämmentietokoneet, jolloin niiden käyttö on jäänyt vähemmälle. (Beal, V. n.d.)

Yrityskäytössä ja erityisesti varastokäytössä kämmentietokoneet ovat vielä käytössä, koska niillä pystytään saavuttamaan suuria hyötyjä esimerkiksi keräilyssä ja varastosaldojen ylläpitämisessä. Muun muassa viivakoodin lukeminen napin painalluksella, helpottaa keräilyä huomattavasti. PDA-laitteissa etuna työelämässä on se, että ne ovat työhön tarkoitettuja. Älypuhelimella pystytään työ hoitamaan, mutta yleensä se vaatii erinäisten sovelluksien/selaimien avaamista erikseen. (Aito Hand Held Oy 2017.)

Kuviossa 1 on kuvattu kämmentietokone, joka on tarkoitettu erityisesti intensiiviseen viivakoodinlukemiseen. Sillä on kokoa hiukan enemmän, kuin älypuhelimella ja halutessaan siihen voi lisätä erillisen kahvan. (Point Mobile 450 n.d.)



Kuvio 1. Kämmentietokone (Point Mobile 450 n.d.)

2.2.4 Tablet - keräyslaite

Kämmentietokoneen lisäksi varastokeräilyssä käytetään myös tablet-tietokoneita, joita myydään nykyään huomattavia määriä erilaisissa elektroniikka-alan liikkeissä. Perusmallin tabletit eivät kuitenkaan sovellu ominaisuuksiltaan varasto-olosuhteisiin, jotka vaativat huomattavasti enemmän, esimerkiksi kestävyyttä. Tablet, joka on suunniteltu internetin selaamiseen, ei täytä toiminnanohjausjärjestelmän vaatimuksia. (Benefits of using rugged vs consumer tablets in a warehouse 2017.)

Varastoon ja ylipäättänsä teollisuuden alalle on suunniteltu tabletteja, jotka kestävät niin sisä-, kuin ulkokäytön, sekä betonilattialle putoamisen. Teolliseen käyttöön tehdyllä tabletilla on pitkä akunkesto ja mallista riippuen myös akun vaihtamisen mahdollisuus. Tällöin tabletin akun voi jättää lataukseen ja liittää täysi akku laitteeseen, joten tabletti voi olla koko ajan käytössä. (Benefits of using rugged vs consumer tablets in a warehouse 2017.)

Kestävät ja kovaa käyttöä vaativat tabletit testataan erilaisissa pudotustesteissä, josta niiden on mentävä läpi hyväksytysti. Tämän jälkeen laite saa MIL-STD 810G standardi merkinnän. Standardin on kehittänyt Yhdysvaltojen armeija, josta tulee myös MIL-STD lyhenne (Military standard). Pudotustestin lisäksi laitetta koetellaan muun muassa tärinä-, vesi-, hiekka ja lämpötilatesteillä. (Understanding MIL-STD-810G rugged tablet n.d.)

Kuviossa 2 on havainnekuva tabletista, joka on MIL-STD 810G standardoitu. Se on Getacin valmistama, jossa on kahdeksan tuuman näyttö. Tabletteihin on mahdollista saada myös lisälaitteita, kuten vaihtoakkuja tai olkaremmejä. Myös trukkeihin kiinnitettävät telineet ovat käyttökelpoisia lisälaitteita. (Always ready, always rugged n.d.)



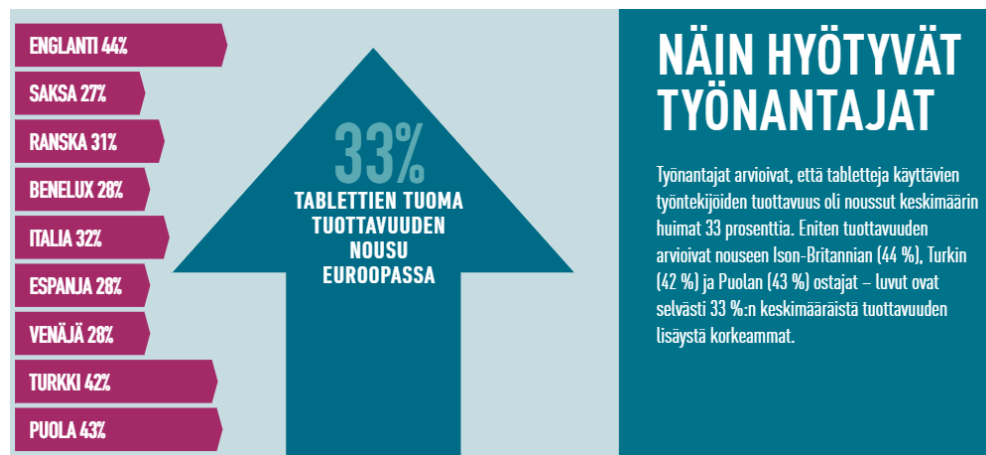
Kuvio 2. Getac T800 8.1" kestävä tabletti. (Kestävä tabletti Getac T800 n.d.)

Tablettien käyttäminen eri työpaikoilla on aloittanut suuren tuottavuusvallankumouksen. Näin kertoo Panasonicin teettämä tutkimus, jossa on tutkittu tablettien yrityskäyttöä Euroopassa. Tutkimuksen on tehnyt Dynamic Markets. (Tabletit ja Euroopan tuottavuus vallankumous n.d.)

Yritystablettien ostajat sekä niiden käyttäjät uskovat, että tablettien käyttäminen työelämässä muuttaa tekemisen entistä tehokkaammaksi. Palautteen perusteella

tuottavuutta pystyttäisiin lisäämään, mikäli muutamat suunnitteluvirheet sekä toiminnalliset puutteet korjattaisiin. Tablettien valmistajien olisi pystyttävä entistä paremmin räätälöimään laitteita eri yritysten tarpeiden vaatimalla tavalla. Markkinoiden kasvaessa tablettien ostajat tiedostavat yhä paremmin tarvittavia ominaisuuksia ja vaativat niitä toimittajilta. Isoimmat kriteerit tabletin valinnassa oli toiminnallisuus, hinta, helppokäyttöisyys, kestävyys, sekä yhteensopivuus yrityksen käyttöjärjestelmän kanssa. (Tabletit ja Euroopan tuottavuus vallankumous n.d.)

Tutkimus tablettien käyttäjistä ja ostajista suoritettiin yhdeksässä maassa, yli 50 työntekijää työllistävissä yrityksissä, joissa haastatteluja tehtiin yli 2300. Maakohtainen otos sisältää vähintään 125 tabletin käyttäjää ja 125 ostajaa. Kuviossa 3 on esitetty tuloksia tuottavuuden parannuksista. Kuviossa 3 on myös tutkimuksessa mukana olleet maat. Keskimäärin hyöty oli 33 prosenttia. (Tabletit ja Euroopan tuottavuus vallankumous n.d.)



Kuvio 3. Tablettien vaikutus tuottavuuteen Euroopassa. (Tabletit ja Euroopan tuottavuus vallankumous n.d.)

Tablet tutkimuksessa mukana olevia toimialoja muun muassa ovat: valmistava teollisuus, tukku- ja vähittäiskauppa, kuljetus, jakelu, matkailu, finanssipalvelut sekä televiestintä ja julkinen infrastruktuuri. (Tabletit ja Euroopan tuottavuus- vallankumous n.d.)

2.3 Viivakoodi- ja RFID-teknologia

Viivakoodit ovat merkkijonoja tai -muodostelmia, joita luetaan optisesti. Niiden merkit, kirjaimet, numerot ja erikoismerkit muodostuvat tummista sekä vaaleista elementeistä ja jokaiselle merkille on määritelty oma yhdistelmänsä. Viivakoodi koostuu koodin reunoilla olevista marginaaliosista, selkokielisestä osasta, joka on kirjattu koodin alapuolelle, sekä itse viivakoodista. (Hokkanen & Virtanen 2012, 91-92.)

Viivakoodit näyttävät kaikki samanlaisilta, tummia viivoja vaaleassa alustassa, mutta lähempi tarkastelu osoittaa niiden olevan varsin erilaisia. Viivakoodissa tieto sisältyy ainoastaan tummiin ja vaaleisiin viivoihin. Koodien korkeudella ei ole merkitystä. (Karhunen ym. 2004.) Tummat ja vaaleat osat heijastavat valoa eri tavalla. Lukijasta tuleva valonsäde kulkee koodin ylitse, jolloin takaisin heijastuneesta valon määrästä voidaan erottaa, onko kyseessä väli vai pylväs. Takaisin tullut valo muuttuu sähköiseksi signaaliksi, joka muunnetaan digitaaliseen muotoon vahvistamisen ja suodattamisen jälkeen. Lopuksi koodi dekodataan ymmärrettävään muotoon. (Väänänen, Nieminen, & Jokinen 2003, 86.)

Käytössä olevista automaattisista tunnistejärjestelmistä viivakoodi on vielä tällä hetkellä yleisin Suomessa, joka mahdollistaa nopean ja tarkan tiedonkeruun. Nopea tiedonkeruu tehostaa toimintaa yhdessä tietojärjestelmän kanssa. (Hokkanen & Virtanen, 2012, 92) Tietojen näppäileminen käsin on aikaa vievä tehtävä, joka vähentää järjestelmän luotettavuutta. Viivakoodin käyttäminen tuo virheettömyyden lisäksi myös nopeutta ja vaivattomuutta. (Karhunen ym. 2004, 390.)

Eniten käytettyjä viivakoodista ovat lineaariset 1D-koodit. Ne sisältävät vuorotellen tummia ja vaaleita elementtejä vierekkäin. Elementtien leveydet vaihtelevat, joiden avulla pystytään esittämään haluttuja merkkejä. Alku- ja lopputunnisteella koodi voidaan lukea molemmin päin. Koodi muodostuu maatunnuksesta, yritystunnuksesta, sekä vapaasti valittavasti tuotekoodista, joka on kolminumeroinen. Tarkistusnumero, jolla varmistetaan, että koodi luetaan oikein, jätetään viimeiseksi. (Hokkanen & Virtanen 2012, 92.)

Haittapuolena viivakoodissa on niiden vahingoittumisalttius ja hidas lukunopeus. Mahdolliset näköesteet lukijan ja koodin välillä vaikeuttavat viivakoodien luentaa.

Myös kosteus vaikuttaa lukutarkkuuteen. (Hokkanen & Virtanen 2012, 93.) Viivakoodit eivät saa vahingoittua tai likaantua, joten niiden käyttäminen vaatii ympäristöltä siisteyttä. Toisaalta nykyteknologialla kysymys on ainoastaan hinnasta. Kalliimpi koodi on myös kestävämpi. (Väänänen ym. 2003, 86.)

Rfid-tunnisteet (Radio Frequency Identification) toimivat radiotaajuuksilla, joilla pystytään havainnoida, tunnistaa ja yksilöidä eri tuotteita langattomasti. Järjestelmän toiminta on yksinkertainen, jossa tunnistaisiin tallennetaan tieto ja ne kiinnitetään haluttuihin kohteisiin. Tietoa tunnistaisiin luetaan rfid-tekniikan omaavalla lukijalla, jolla pystytään myös muokkaamaan tunnistaiseen tallennettua tietoa. (Mitä on rfid? n.d.)

Rfid-tekniikka toimii kuin viivakoodi, mutta on hiukan kehittyneempi tekniikka. Rfid-tunniste sisältää informaatiota, kuten tuotetietoja. Tunnistaminen rfid-tekniikalla ei vaadi suoraa kontaktia tunnistaiseen, vaan se pystyy poimimaan tietoa muutamien metrien päästä. (Hokkanen & Virtanen 2012, 90) Tekniikka mahdollistaa esimerkiksi korkealla hyllyssä olevan tuotteen tunnistamisen maasta käsin. Sekatavaralavan tunnistaminen vastaanotossa voi lyhentyä 30 sekunnista kolmeen sekuntiin. Rfid vähentää huomattavasti manuaalisen työn tarvetta ja täten myös henkilöstökustannuksia. (Ritvanen ym. 2011, 64.)

Rfid-tunnisteet jaetaan yleisesti aktiivisiin, passiivisiin ja semipassiivisiin tunnistaisiin. Aktiiviset tunnistaiset sisältävät oman virtalähteen, jonka antamalla virralla lähetys tapahtuu. Ne ovat huomattavasti kalliimpia ja niitä käytetään yleisesti arvokkaammissa kuljetuksissa. Ne mahdollistavat lisätietojen talletuksen, useiden vuosien virtalähteen keston, sekä useiden, jopa kymmenen metrin lukuetaisyys. (Hokkanen & Virtanen 2012, 90.)

Passiivisissa tunnistaisissa ei ole omaa virtalähdettä. Se ottaa virran lukulaitteen lähettämästä radioaallostaa. Passiivisissa tunnistaisissa lukuetaisyys on yleensä muutamia metrejä. Pienimmät tunnistaiset ovat lähes näkymättömän kokoisia, jolloin niitä voidaan halutessaan sijoittaa jopa ihon alle. Semipassiiviset rfid-tunnisteet sisältävät virtalähteen, mutta ei omaa lähetintä. Omalla virtalähteellä saadaan passiivista tunnistetta suurempi toimintasäde, sekä laajennettu toiminto, kuten tietojen säilyttäminen tunnisteen omassa muistissa. (Hokkanen & Virtanen 2012, 90-91.)

Suurin ero rfid-tunnisteen ja viivakoodin välillä on se, että rfid-tunnisteen tietoja voidaan muuttaa ja uudelleen käyttää, kun taas viivakoodi ei muutu enää tulostuksen jälkeen. Rfid kestää myös huomattavasti paremmin likaisia teollisuusoloja kuin viivakoodi. (Mitä on rfid? n.d.)

2.4 Uuden tekniikan käyttöönotto

Teknologian kehittyessä ihmiset joutuvat yhä useammin ottamaan käyttöönsä uudemmpaa tekniikkaa. Se on helpottanut elämää monellakin tavalla, mutta on vaatinut myös ponnisteluja uusien laitteiden ja järjestelmien onnistuneeseen käyttöönottoon. Muutoksissa yhdistyy erilaiset kokemukset, kuten uutuuden viehätys ja muutoksen pelko. (Uuden tekniikan käyttöönotto voi vaatia ponnisteluja n.d.)

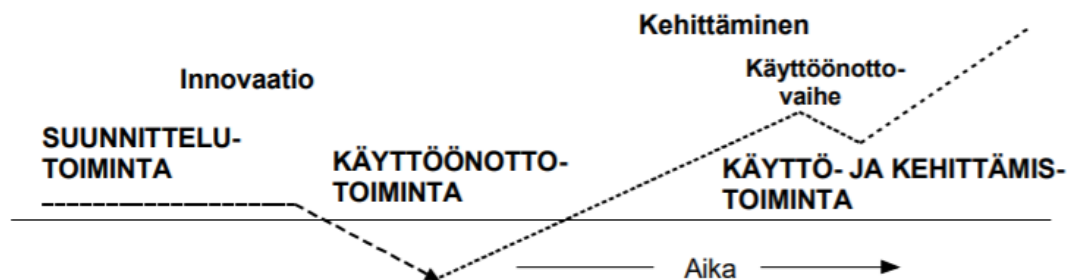
Uusien tekniikoiden käyttöönotto vaikuttaa erilaiselta sen mukaan, minkälaisesta tekniikasta on kyse. Tarkasteltaessa työyhteisöjen uusia järjestelmiä, monet kokevat riittämättömyyden tunteita omista kyvyistä hallita niitä ja ahdistuvat, kun käyttäminen on hankalaa. Monesti oletetaan, että kyseessä on ikääntyvien ihmisten ongelma, vaikka vastaavanlaisia kokemuksia on monella eri ikäryhmällä. Mitä vaikeammaksi järjestelmät koetaan, sitä vaikeampaa asioita on oppia. Tekniikan käyttöönotossa erityisen tärkeää onkin, että uudet asiat koetaan positiivisina. (Uuden tekniikan käyttöönotto voi vaatia ponnisteluja n.d.)

Toiminnanohjausjärjestelmiä on mahdollista hankkia niin sanottuna standardipaketina tai se voidaan myös koota eri toimittajien yksittäisistä osaratkaisista linkitetynä yhteen, jotka parhaiten sopivat yrityksen tarpeisiin. Jälkimmäisessä ongelmaksi muodostuu yleensä rajapintojen ylläpitäminen, joka työllistää sitä enemmän, mitä useammasta osasta yrityksen kokonaisratkaisu on luotu. (Lehtonen 2004, 134.)

Toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönotto sisältää yleensä seitsemän päävaihetta, joita ovat määrittely, kehittäminen, yksikkötestaus, integrointitestaus, koulutus, käyttöönotto ja ylläpitäminen. Määrittelyvaiheessa kuvataan yrityksen tavoitteet ja tarpeet. Kehittämisvaiheessa luodaan tai etsitään tekninen sovellus, joka vastaa parhaiten yrityksen asettamia tavoitteita. Yksikkötestausvaiheessa testataan erikseen yksit-

täisten elementtien toimivuus. Integrointitestauksessa testataan yksittäisten elementtien muodostaman kokonaisuuden toimivuutta yhteisenä prosessina. Integrointivaiheessa myös sovelluksien rajapintojen toimivuus toisiin järjestelmiin varmistetaan. Koulutusvaiheessa järjestetään koulutus järjestelmän loppukäyttäjille ja sitä hallinnoiville työntekijöille. Käyttöönottovaiheessa järjestelmä otetaan käyttöön. Se voidaan tehdä joko kerralla tai vaiheittain, jolloin tottuminen uuteen järjestelmään on helpompaa. Lopuksi järjestetään uudelle järjestelmälle ylläpito sekä käyttäjätuki. (Lehtonen 2004, 135.)

Tietojärjestelmän suunnittelu- ja käyttöönottoprosessi voi avautua monivaiheisen lisäksi myös monimutkaisena prosessina, joka ei etene suoraviivaisesti tavoitteen asetelusta normaaliin käyttöön. Kuviossa 4 on kuvattu periaatteellinen prosessimalli teknisen järjestelmän käyttöönotosta. (Kettunen & Simons 2001, 20.) Eri tutkimuksilla on kuitenkin pystytty osoittamaan, että aluksi uusi tekninen järjestelmä alittaa suori-tuskyvyltään vanhan järjestelmän, huolimatta siitä, kuinka suuri muutos on kyseessä. Sinnikkäällä kehitystyöllä uusi järjestelmä pystyy vasta saavuttamaan vanhan järjes-telmän tason ja ylittämään sen. (Kettunen & Simons 2001, 21.)



Kuvio 4. Teknisen järjestelmän käyttöönoton periaatteellinen prosessimalli. (Kettunen & Simons 2001, 20.)

Kuviota 4 voidaan myös tarkentaa. Ensimmäinen tarkennus liittyy suunnittelutoimintaan. Suunnittelua on kuvattu katkoviivalla, jolla ilmaistaan sitä, että suunnittelu ei ole suoraviivaista toimintaa. Se koostuu useista pienistä askelista, inkrementaalisista innovaatioista ja improvisoinnista. Toiminta tapahtuu sosiaalisissa prosesseissa, jossa

kullakin organisaation taholla on omia tavoitteita, jolloin suunnitteluvaihe voi kestää useita vuosia. (Kettunen & Simons 2001, 21.)

Toisessa tarkennuksessa on käyttöönottoiminta. Uusi järjestelmä alittaa vanhan järjestelmän tason aluksi (ks. kuvio 4). Toiminnassa on kyse useista muutoksista ja ratkaisuista, joilla pyritään sopeuttamaan uusi järjestelmä organisaatioon. Käyttöönottovaiheessa voi olla useita ongelmia, jotka vaativat toimiakseen erilaisia ratkaisuja. Voidaankin sanoa, että suunnittelu jatkuu myös käyttöönottovaiheessa. (Kettunen & Simons 2001, 22.)

Kolmas tarkennus liittyy jatkuvaan kehitystoimintaan järjestelmän käytössä. Uuden järjestelmän käytössä esiintyvien ongelmien poistaminen ja kaikkien mahdollisuuksien hyödyntäminen vaativat jatkuvaa kehitystyötä. Tässä vaiheessa myös kuviossa 4 esitetty käyrä alkaa olla nousussa. Parhaiten siinä onnistutaan, kun se perustuu pitkäaikaisiin käyttökokemuksiin, jolloin puhutaan niin sanotusti käyttämällä oppimisesta. (Kettunen & Simons 2001, 22.)

Neljäs tarkennus käsittelee käyttö- ja kehittämistoimintaa. Järjestelmien käytössä on havaittu eri vaiheita, joiden syyt voivat olla moninaisia. Keskeiset syyt liittyvät järjestelmien tekniikkaan, tuotteisiin tai muutoksiin, jotka tapahtuvat organisaatiossa. Ne johtavat samanlaiseen järjestelmän suoritustason väliaikaiseen laskuun, kuin varsinaisessa käyttöönottovaiheessa (ks. kuvio 4). Suoritustason laskulla on vaikutusta organisaation asettamille tavoitteille ja toimintatavoilla, jotka järjestelmälle on asetettu. Tällöin kehittämisen, innovaation ja käytön rajat haalistuvat, jolloin käyttöönottovaiheet edellyttävät kehityksen lisäksi uusia innovatiivisia ratkaisuja. (Kettunen & Simons 2001, 22-23.)

Uuden järjestelmän käyttöönotossa ilmenee usein odotuksia, jotka eivät ole realistisia. Ne voivat koskea esimerkiksi järjestelmän ominaisuuksia, ohjelmiston muokattavuutta tai valitun ohjelman kykyjä ja mahdollisuuksia. Varmin tapa epäonnistua on yleensä se, että ohjelmistoa muokataan radikaalisti yrityksen nykyisen toimintavan mukaisesti, jolloin maksetaan ohjelmistosta ja siihen käytettävästä työstä ilman, että mikään muuttuu. Onnistuneen käyttöönottoprojektin tunnusmerkkejä on se, että yritys on ymmärtänyt, että uuden järjestelmän käyttöön ottaminen aiheuttaa muutoksia nykyisiin toimintatapoihin. (Lehtonen 2004, 138-139.)

Toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönottoprojektissa syntyy eri kustannuksia. Taulukossa 1 on esitetty yritysten kustannusten jakautumista. Ohjelmistot ja laitteet muodostavat yhdessä vain noin kolmasosan kokonaiskustannuksista. Ylivoimaisesti suurin kustannustekijä on työ, joka koostuu muun muassa ulkopuolisesta konsultoinnista ja työntekijöiden kouluttamisesta. Ohjelmistojen räätälöiminen yrityksille sopivaksi teettää työtä, koska lähtökohtaisesti jokainen yritys ja niiden toimintatavat ovat erilaisia. (Lehtonen 2004, 137.)

Taulukko 1. Kustannusten jakautuminen toiminnanohjausjärjestelmäprojektissa. (Lehtonen 2004, 137.)

	Ohjelmistot	Tietokoneet & laitteet	Konsultointi & koulutus	Oma työ	Muu
Yritys 1	53 %		32 %	15 %	0 %
Yritys 2	13 %	9 %	61 %	17 %	0 %
Yritys 3	15 %	13 %	60 %	12 %	0 %
Yritys 4	7 %	7 %	37 %	49 %	0 %
Yritys 5	12 %	19 %	37 %	29 %	3 %
Yritys 6	18 %	11 %	33 %	38 %	0 %
Keskiarvo	13 %	12 %	43 %	27 %	0 %

Tietojärjestelmien hankintaan investoidaan vuosittain merkittäviä summia. Järjestelmien hankinnalla tavoitellaan suurempaa tuottavuutta, vaikkakin se tutkimusten mukaan usein jää vaatimattomaksi. Epäonnistuneiden projektien takana on monia syitä. Yksi järjestelmän hankinnan perusta on poistaa toiminnan tehottomuutta, joka aiheutuu toimintaprosesseista ja -tavoista. Tällaisessä tilanteessa tietojärjestelmä vain "upotetaan" yrityksen keskelle, eikä välitetä siitä, edistääkö järjestelmä yrityksen toimintatapoja yhtään. Usein käyttöönottoprojektit koetaan myös liian pitkiksi tai ras-
kaiksi. Projektin läpivieminen venyy ja vastustus työntekijöiden puolella kasvaa. Onnistuneessa tietojärjestelmän käyttöönotossa otetaankin huomioon tuotantoteknologian, ohjaustapojen, henkilöstön ja organisaation vaatimukset. (Väänänen ym. 2003, 19-20.)

3 Kespel Oy:n nykytilanne

3.1 Varastointi

Kespel Oy:ssä varastointi tapahtuu perinteisillä kuormalavahyllyköillä. Tuotannon yhteyteen sijoitetussa varastossa säilytetään peltieristeitä, jotka ovat omilla, merkityillä lavapaikoilla (ks. kuvio 5). Hyllyjen lisäksi varastossa on käytäviä lisälavapaikoille, sitä käytetään tuotteille, jotka kulkevat varaston läpi lähettämöön.



Kuvio 5. Kespel Oy:n peltivarasto

Solukumi-, pvc- ja villaeristeet on sijoitettu ulkovarastoon, että yhdistelmäajoneuvot olisi helpompaa purkaa ja lavojen varastoinnin yhteydessä tuleva siirtely olisi mahdollisimman vaivatonta (ks. kuvio 6). Kyseiset tuotteet ovat jälleenmyyntitavaraa. Kokonaisuudessaan Kespelin tontilla on varastohyllytilaa noin 2,5 kilometriä.

Kespelin tontilla on myös uusi tuotantorakennus, jossa tuotetaan erilaisia arkkeja, profiileja, keloja sekä pienkeloja. Tuotantolaitteiden lisäksi rakennuksessa on varastotilaa edellä mainituille tuotteille (ks. kuvio 6).

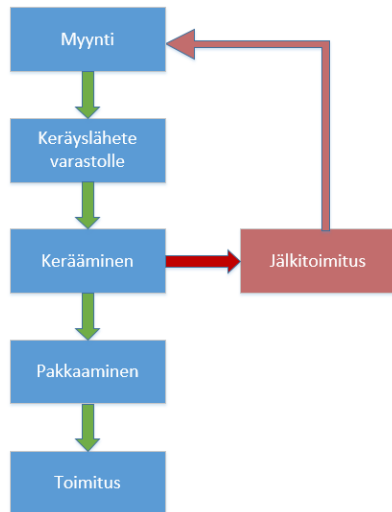


Kuvio 6. Kespets Oy:n tilat ilmakuvana. (Kespets Oy n.d.)

3.2 Kerääminen

Keräämisprosessi lähtee liikkeelle, kun myynnin työntekijöiltä tulee keräyslähete varastolle, jossa lähete tulostetaan paperille. Varastotyöntekijä kerää tuotteet lähetyksestä riippuen joko lavalle tai laatikkoon ja merkitsee kerätyt tuotteet läheteeseen. Tämän jälkeen ne pakataan, toimitetaan järjestelmään ja lastataan vaunuun (ks. kuvio 7). Toimituksen yhteydessä varastotyöntekijä tulostaa toimituslähetteen ja osoitetarran ja liimaa ne paketin kylkeen. Myös rahtikirjat tulostetaan. Liitteessä 1 on Kespets Oy:n keräyslähete kuvattuna. Punaisen kehikon sisällä oleva merkintä tarkoittaa kerättyjä lavamääriä, joita keräilijä on merkinnyt muistiin itseään varten.

Prosessissa voi tulla myös ongelmia, mikäli haluttua tuotetta ei sillä hetkellä ole eikä sitä ehditä valmistamaan. Tällöin lähetetään vain tuotteet, jotka löytyvät, ja lähettämättä jääneet laitetaan niin sanottuun jälkitoimitukseen (ks. kuvio 7). Varastotyöntekijä merkitsee tällöin viivan keräysläheteeseen. Järjestelmään tieto täytyy myös päivittää toimituksen yhteydessä, ettei varastosaldo väärenny. Lopuksi jälkitoimitus lähetetään sähköpostilla kyseisen lähetyksen myyneelle myyjälle, joka tekee ilmoitukset tuotannolle ja asiakkaalle.



Kuvio 7. Keräysprosessi ja jälkitoimitus

Keräysprosessi nykyisellään käyttää huomattavan määrän paperia. Paperisia dokumentteja ovat keräyslähete, toimituslähete, rahtikirjat ja lähetetarra (ks. taulukko 2). Asiakaspalvelutilanteessa keräyslähete on tulostettu kahdesti, jolloin toinen jää asiakkaalle. Kun asiakkaan tavarat on kerätty, tiedot tulee viedä järjestelmään, että saldo pysyy ajan tasalla.

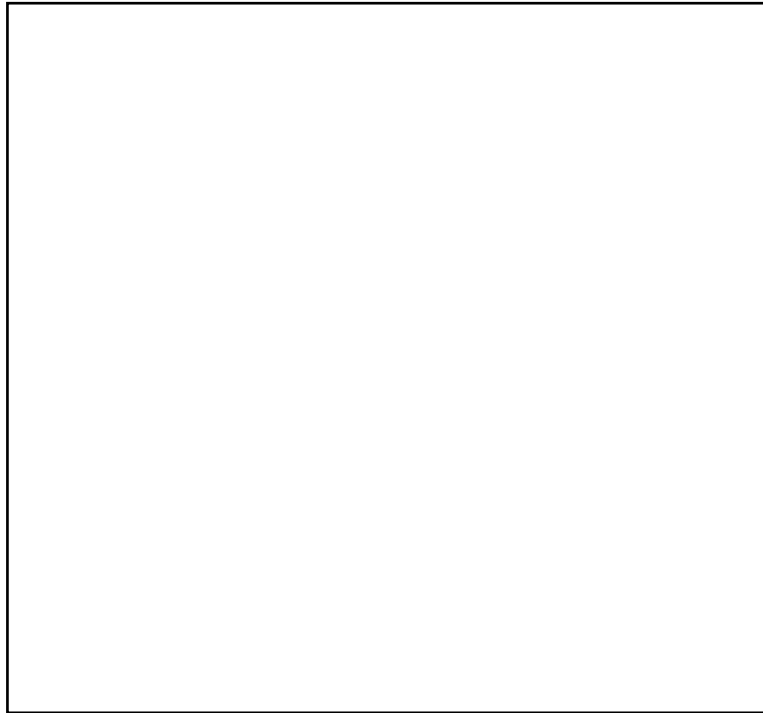
Taulukko 2. Asiakirjat, joihin tarvitaan tulostinta.

Tulostaminen	Paperilähetteet
Keräyslähete varastolle	x
Keräyslähetteeseen lisäys, päivitetty lähete	x
Jälkitoimitus, lähete jäljelle jääneille	x
Rahtikirjat	x
Lähetystarrat	x
Toimituslähete	x
Asiakaspalvelu	x

Keräystehokkuutta yrityksessä on määritetty taulukossa 3. Mittauksessa on käytetty kahden vuoden ajalta viikoittain kerättyä dataa. Taulukossa 3 on laskettu keskiarvoinen keräysmäärä viideltätoista viikolta, jolloin töissä on ollut 3-6 keräilijää. Keräysmäärät tarkoittavat viikottaista keräysmäärää, joten yksittäisten viikkojen luvut ovat

erilaisia. Yksikkönä on käytetty lavametriä. Tehokkuus yrityksessä on keskimäärin yhdellä keräilijällä puoli lavametriä tunnissa.

Taulukko 3. Keräilytehokkuus mitattuna lavametreinä (salainen).



Reklamaatiot voivat muodostua sisäisesti, ulkoisesti tai toimittajasta. Sisäinen reklamaatio on keräilyn aikana sattunut vaurio, kuten peltikelan kaatuminen, jolloin se naarmuuntuu tai vääntyy muodottomaksi. Ulkoinen reklamaatio on esimerkiksi väärän tuotteen lähettäminen asiakkaalle. Toimittajasta johtuva reklamaatio tapahtuu kuljetuksen aikana. Tällöin tuote on lähtenyt ehjänä lähtöpaikasta, mutta saapunut vaurioituneena määränpäähän. Reklamaatioihin sisältyvät kulut tulevat edestakaisesta rahdista, hallinnollisista käsittelyistä ja mahdollisista tuotteiden vaurioista.

Taulukkoon 4 on kerätty reklamaatiotietoja kahdelta edelliseltä tilikaudelta. Reklamaatiolista on luotu ilmoitetuista virhetiedoista. Virhemäärien vieressä on tieto kustannuksista, jotka ovat muodostuneet tehdyistä virheistä. Taulukosta 4 havaitaan, että virheiden määrä nykyisellä keräysjärjestelmällä on kovin vähäinen, eivätkä niistä koituvat kustannuksetkaan ole yrityksessä liikkuvaan rahamäärään verrattuna kovin isoja. Prosentuaalisesti suurimmat virheet ovat sattuneet keräilyssä, jossa asiakkaalle on lähetetty väärä tuote tai väärä määrä. Taulukossa 4 nähtävät reklamaatiot ovat

ainoastaan suuntaa antavia, joten mahdollisuudet suurempiin lukemiin ovat ole-massa.

Taulukko 4. Reklamaatitiedot kahdelta tilikaudelta (salainen).



4 Keräysjärjestelmät

Tässä luvussa esitellään mahdollisia keräysjärjestelmien toimittajia. Kespets Oy käyt-tää toiminnanohjausjärjestelmänä Lemonsoft-ohjelmaa, joten on luonnollista, että se on yksi ehdokkaista. Luvussa esitellään myös järjestelmälle asetettuja vaatimuksia.

4.1 Järjestelmän vaatimusten määrittely

Kohdeyritys haluaa selvittää sähköisen keräilyn mahdollisuuksia. Uudella järjestel-mällä tulisi olla työtä edistäviä ja helpottavia ominaisuuksia. Sen tulisi nopeuttaa työntekoa ja poistaa eri välivaiheita, joita nykyinen järjestelmä aiheuttaa. Keräyslähetteen, siihen kuuluvien lisäysten ja jälkitoimitusten tulostusprosessien tulisi hävitä sähköisen järjestelmän käyttöönoton yhteydessä. Keräysjärjestelmän päivittäminen tuo yrityksen keräysjärjestelmän nykyaikaan, ja paperin käytön väheneminen palve-lee myös ympäristöä.

Toimeksiantaja haluaa, että uusi keräysjärjestelmä on mahdollisimman yksinkertainen ja helposti käytettävä. Järjestelmän täytyy pystyä toimimaan toiminnanohjausjärjestelmänä toimivan Lemonsoftin kanssa. Keräyksen lisäksi järjestelmässä pitäisi olla vähintäänkin valmius viivakoodien lukemiselle ja varastotoiminnoille, kuten tavaravastaanotto ja lähetys, mutta myös asiakaspalvelulle.

Ensimmäisissä keskusteluissa toimeksiantajan kanssa opinnäytetyön aiheeseen liittyen selvisi, että yrityksessä on muutamia vuosia sitten vaihdettu toiminnanohjausjärjestelmäksi Lemonsoft eikä sitä haluta vaihtaa. Näin keräysjärjestelmälle olennaisin ominaisuus on se, että sen täytyy kyetä ”keskustelemaan” toiminnanohjausjärjestelmän kanssa.

Toimeksiantaja halusi myös, että järjestelmä on käytettävyydeltään mahdollisimman yksinkertainen. Keräilijällä olisi käytössään ainoastaan ne tiedot, mitä hän työssään tarvitsee, eikä mitään muuta, jolloin järjestelmän käyttöönottaminen olisi vaivatonta. Keräilypäätteellä on olemassa toiminnallisia rajoituksia, muun muassa akunkeston suhteen. Tällöin päätteen käyttäminen tulisi rajoittaa ainoastaan työkäyttöön, jolloin sillä ei pääsisi selaamaan nettiä vapaasti.

Tällä hetkellä yrityksessä ei ole aktiivisessa käytössä viivakoodeja. Toimeksiantajan mukaan niiden ottamista käyttöön on jossain vaiheessa harkittu. Näin uuden järjestelmän ei ole välttämätöntä sisältää käyttöönottovaiheessa viivakooditoimintoja, mutta valmius niiden lisäämiseen tulisi olla.

Yrityksessä varastotyöntekijät ovat mukana myös asiakaspalvelussa. Heidän työhönsä kuuluu antaa tavaraa asiakkaille varastolta, minkä jälkeen varastotyöntekijä ottaa asiakkaalta kuittauksen keräyslähetteeseen. Nämä asiakaspalvelutilanteet huomioon ottaen, keräyspäätteessä olisi hyvä olla sähköinen allekirjoitustoiminto. Sillä työntekijä saa otettua tarvittavan kuittauksen ja lähete päivittyy automaattisesti järjestelmään, ilman erillisiä toimittamisia. Se vapauttaisi työntekijän jatkamaan heti omia keräilytehtäviään.

4.2 Lemonsoft

Lemonsoft on vuonna 2006 perustettu suomalainen ohjelmistotalo. Sillä on taustalla vahvaa osaamista ja pitkä kokemus toiminnanohjausjärjestelmistä. Lemonsoft-yritys-ohjelmisto on sen päätuote, ja se on suunniteltu liiketoiminnan ohjaamiseen ja kehittämiseen. (Väisänen 2017.)

4.2.1 Varastokeräys

Kokonaisvaltaisen Lemonsoft-toiminnanohjausjärjestelmän ohkeen on mahdollista ottaa myös sähköinen varastokeräilyohjelma, joka on nimeltään LemonOnline. Se toimii kaikissa nykyaikaisissa laitteissa, jotka tukevat selainkäyttöä, kuten esimerkiksi älypuhelimissa ja tableteissa. Sen sijaan mahdollista on, ettei pda-laitteissa eli kämmentietokoneissa riitä teho pyörittämään HTML5-sovelluksia. Tämän ongelman yritys on ratkaissut tekemällä pda-laitteille omat ohjelmat logistiikassa ja tuotannossa tehtäviin mobiilikirjauksiin. (Tiedonkeruu-pda-ratkaisut n.d.)

Lemonsoftin pda-sovellus on ulkoasultaan hyvin yksinkertainen. Sovelluksen pääruudussa näytetään vain ne toiminnot, johon käyttäjän lisenssit oikeuttavat (ks. kuvio 8). Jokainen osio on tarkasti kuvattuna yrityksen ylläpitämässä nethelp-sivustolla. (Varastokeräily n.d.)



Kuvio 8. Näkymät pda-sovelluksen päänäyttöön (vasen) ja varastokeräilyyn (oikea). (Varastokeräily n.d.)

Kuviossa 8 on havainnoitu myös keräilynäkymää. Toiminnossa pystytään jakamaan päivän keräilyt etukäteen työntekijöille. Pääte näyttää keräilijälle vain omat keräilytyöt. Työntekijä näkee omasta päätteestään kolmea erilaista näkymää, jotka ovat kaikki, aloittamatta ja aloitetut. (Varastokeräily n.d.)

Enemmän nykypäivänä on kuitenkin päädytty käyttämään LemonOnlinea, jolloin pda-laitteet ja niiden sovellukset ovat jääneet vähemmälle käytölle. Ohjelmistoon kirjaututaan selaimen kautta, eikä erillisiä sovelluksia tarvitse ladata puhelimeen/tablettiin. Tällöin itse laitteella ei ole väliä, onko se esimerkiksi windows- tai android-pohjainen. Laitteiden toimituksia Lemonsoft ei tee, vaan ne on hankittava itse jostain muualta. Laitetoimittajia on useita, jotka pystyvät vastaamaan tarjontaan eri ominaisuuksilla, esimerkiksi kestävyydellä. Suotavaa olisi kytkeä laitteeseen myös viivakoodinlukija. (Väisänen 2017.)

LemonOnline on valmis ohjelmisto, jota ei pystytä räätälöimään yhtä tiettyä asiakasta varten. Ohjelmistoa kuitenkin päivitetään, jolloin on mahdollista saada pieniä muutoksia aikaan, jotka palvelisivat myös muita Lemonsoftin asiakkaita. (Väisänen 2017.)

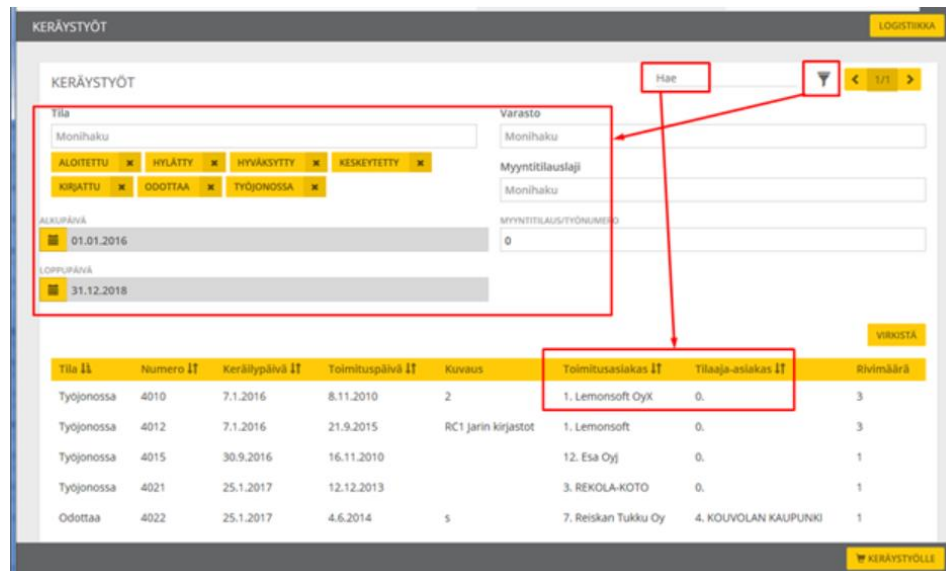
LemonOnlinen käyttäminen vaatii siihen tarkoitetut lisenssioikeudet. Lisenssien hinnat määritetään tarvekartoituksessa, jolloin asiakas saa tarjouksen tarpeiden mukaisesti. Online-lisenssit ovat keskimäärin x euroa kuukaudessa per käyttäjä. (Väisänen 2017.)

Taulukko 5. LemonOnlinen lisenssikustannuksia (salainen).

--

Taulukossa 5 on havainnollistettu LemonOnlinen lisensseista koituvia kustannuksia viidelle käyttäjälle. (Raassina 2018.) Kustannukset sisältävät LemonOnlinen käyttöoikeuden, varastokirjanpito-, myyntitilaukset- ja varastokeräilylisenssin. Kustannukset

on laskettu kuukausi- ja vuositasolla. Vuodessa lisensseistä koituvat kustannukset ovat x euroa. Onlinelisenssit määräytyvät sen mukaan, mitä toimintoja tai käyttöoikeuksia järjestelmään halutaan sisällyttää. Onlinekäyttömaksu on vakiona kaikille käyttäjille. Online-lisenssien hinnat riippuvat siitä mitä näkymiä lisenssit sisältävät.



Kuvio 9. LemonOnlinen ulkoasu keräystyöt-välilehdeltä. (Varastotapahtumat n.d.)

Kuviossa 9 on havainnekuva LemonOnlinesta, tarkemmin sanottuna keräystyöt-välilehdeltä. Valikkoja onlinessa on huomattavasti enemmän, kuin pda-sovelluksessa, jolloin tietoa on enemmän saatavilla. Halutessaan eri lisenssioikeuksilla on mahdollista rajata näkymiä. Esimerkiksi keräilijä pystyisi näkemään ainoastaan omat keräämistiedot eikä muiden.

Mikäli asiakkaalla on Lemonsoft-toiminnanohjausjärjestelmä käytössä, LemonOnline on mahdollista ottaa välittömästi käyttöön luomalla itse Online-tunnukset. Käyttöönotto edellyttää kuitenkin sen, että asiakas on Lemonsoftin ”pilvipalvelussa”. Uudesta asiakkaasta puhuttaessa, käyttöönotto tapahtuu sovitusti käyttöönottoprojektin kautta. (Väisänen 2017.)

4.2.2 Virtuaalipalvelin

Kohdeyrityksessä Lemonsoft-ohjelma on tällä hetkellä omalla palvelimella. LemonOnlineen käyttöönottoaminen vaatii ohjelman siirtämisen Lemonsoftin konesaliin, koska jatkossa LemonOnlineen jakelu tullaan keskittämään Lemonsoftin omaan konesaliin. Konesali-palvelin takaa Lemonsoft -ohjelmistoasiantuntijoiden ylläpitämän ympäristön ja sitä päivitetään tasaisesti uudempiin versioihin. Vaihtoehtoisesti konesalipalvelimen tilalle on mahdollista valita virtuaalipalvelin, toisin sanoen ”pilvipalvelu”. (Raassina 2018.)

Virtuaalipalvelin maksaa x euroa kuukaudessa ja se sisältää:

- Windows Server 2012 R2
- Neljä (4) virtuaaliprosessoria
- Keskusmuistia 12 Gt, joista 4 Gt on varattu tietokannoille
- Varmuuskopioitua levytilaa 100 Gt, joista 20 Gt on varattu tietokannoille
- SQL Server 2014 Standard
- SQL Server Reporting Services
- Varmuuskopiointi ja virustorjunta
- Lemonsoftin päivitykset
- Korjauspakettien asennukset
- Palvelurajapinnat
- Etätyöpöytäkäyttäjät 31 kpl

Virtuaalipalvelimen perustaminen kustantaa x euroa ja se sisältää myös käyttäjien perustamisen. Tietojen siirto virtuaalipalvelimelle puolestaan kustantaa x euroa, sisältäen 2 työtuntia. Toimitusaika sovitaan erikseen. Palvelinta on mahdollista laajentaa muun muassa lisäämällä levytilaa (10Gb) ja keskusmuistia (2Gb). Molemmissa kustannukset ovat x €/kk. (Raassina 2018.)

Tietojen siirrossa virtuaalipalvelimelle on huomioitava seuraavia asioita:

- Tietokannat
- Listaus käyttäjistä ja lisensseistä
- Logo
- Mahdolliset räätälöidyt raportit
- Mahdolliset räätälöidyt tyylitiedostot
- Mahdolliset räätälöidyt sovellukset
- Mahdolliset pankkivarmenteet salasanoineen, ellei niitä uusita

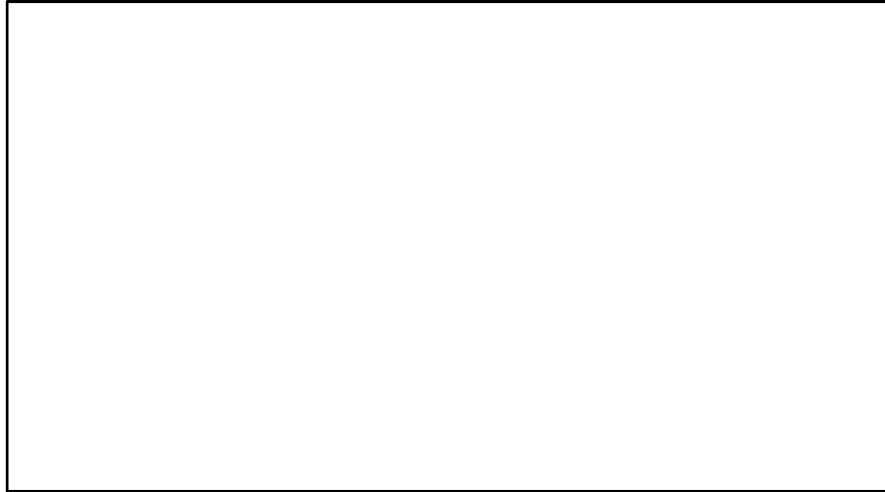
Lisäksi mikäli käytössä on esimerkiksi tuotekuvien linkkejä, on ne muutettava sellaiseen muotoon, että ne toimivat uudella palvelimella. Veloitus tapahtuu työajan mukaan, joka x €/h. Käyttäjätunnuksia on mahdollista lisätä jälkeenpäin, kustannusten ollessa x €/käyttäjä. (Raassina 2018.)

4.2.3 Rajapinnat

Lemonsoftin palvelurajapinta on avoin, jolloin kolmas osapuoli voi toteuttaa oman keräysjärjestelmäratkaisunsa osaksi Lemonsoft-kokonaisjärjestelmää. Ohjelmisto sisältää runsaasti tukevia ominaisuuksia eri toimialoille. Ratkaisu on luotu sen takia, koska joillakin asiakkailla on järjestelmän suhteen erityisiä tarpeita, joita Lemonsoft ei sisällä, eikä niitä ole kannattavaa rakentaa, joten on mahdollistettu toisen järjestelmän käyttö erillisille toiminnoille. Erillisjärjestelmät liitetään Lemonsoftin rinnalle palvelurajapintojen avulla niin, että käytetään hyväksi Lemonsoftin businesslogiikkaa, jolloin tietojen siirtäminen tapahtuu reaaliaikaisesti. (Varastokeräily n.d.)

Rajapintatyön toteuttaa kolmannen osapuolen toimittaja Lemonsoftin rajapintoja vasten. Lemonsoftilta työ vaatii käyttöönsä webservice-lisenssit ja rajapintakonsultaation, jotka on esitetty taulukossa 6. Kun varsinainen toteutus alkaa, Lemonsoft antaa rajapinnan tekijälle suoran rajapinta-asiantuntijan yhteystiedot ja tarkemmat kuvaukset rajapinnalle. Rajapintakonsultaatio täytyy ottaa mukaan rajapintayhteyden luomiseen, jolla saadaan muun muassa testiympäristö ja tekninen neuvonta. WWMS varastokeräily-lisenssin tarve riippuu kolmannen osapuolen toteuttamasta rajapinnasta, kun rajapinnan vaatimukset ja toteutukset on saatu tarkennettua. (Raassina 2018.)

Taulukko 6. Rajapintakustannuksia liitettäessä kolmatta osapuolta toiminnanhjausjärjestelmään. (salainen) (Raassina 2018.)

A large empty rectangular box with a black border, representing a table that has been redacted or is otherwise empty.

4.3 Optiscan

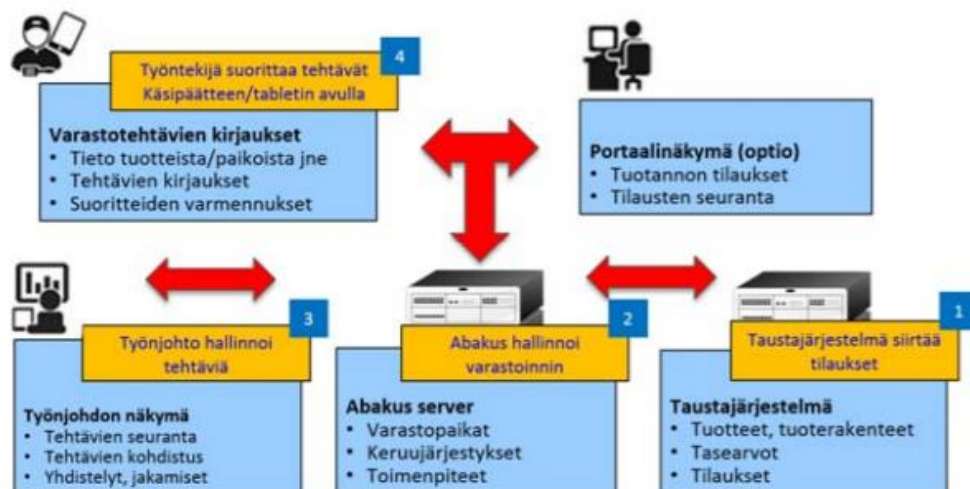
Optiscanilla on yli 30 vuoden kokemus automaattisen tunnistuksen liiketoiminnasta ja sillä on vahva tekninen osaaminen viivakoodien, RFID:n ja puheohjauksen maailmasta. Se toimii useissa eri maissa ja sen liikevaihto on yli 17 miljoonaa euroa. (Optiscan -Loogisempaa Logistiikkaa n.d.)

4.3.1 Abakus warehouse-ratkaisu

Abakus warehouse-järjestelmä tarjoaa teknologiaa kaikkiin varaston osa-alueisiin, kuten vastaanottoon, varastosiirtoihin, keräämiseen, inventointiin ja lastaukseen. Järjestelmä on erityisesti optimoitu tehostamaan manuaalivarastojen toimintaa. Yritys kertoo, että järjestelmällä päästään vähintään 15 prosenttia parempiin tuloksiin tuotavuudessa ja toimitustarkkuudessa saavutetaan jopa 100 prosenttia. (Varastoratkaisut n.d.)

Järjestelmä sisältää parhaiden käytäntöjen mukaisia varastotoimintoja. Keräyspääteellä tehtävät toiminnot ovat järjestelmässä jo valmiiksi asennettuna. Toiminnot on myös mahdollista suorittaa puheohjatusti, jolloin keräämisestä saadaan paras hyöty. (Yli-Kokko 2017)

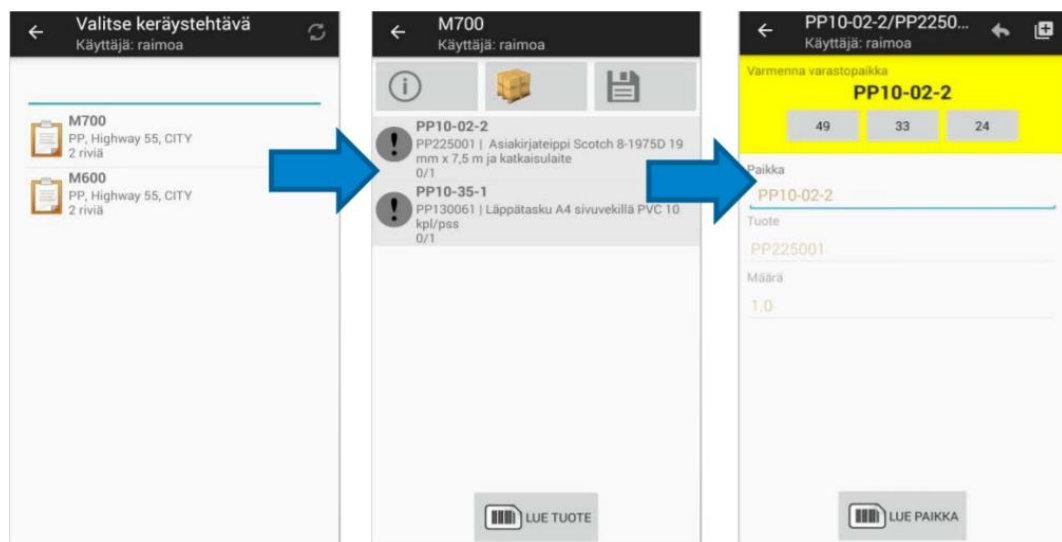
Kuviossa 10 on esitetty Abakus warehouse-järjestelmän toimintamallia. Kohdassa 1 Abakus noutaa taustajärjestelmänsä avulla tilaukset, tuotteet yms. toiminnanohjausjärjestelmästä. Kohdassa 2 tilaukset ladataan Abakus serverille, jossa niistä muodostuu työtehtäviä. Serveri luo myös itse keruujärjestyksiä ja toimenpiteitä. Kohta 3 kuvaa työnjohdon mahdollisuuksia osallistua toimintaan. Työjohto pystyy organisoida tehtäviä uudelleen, mutta myös seurata, yhdistellä ja jakaa niitä. Kaikki työnjohdon toiminnot on mahdollista suorittaa reaaliaikaisesti, mikäli hän huomaa, että esimerkiksi työaika on loppumassa ja kerättävää on paljon jäljellä. Työjohdolle on järjestelmässä oma liittymä, Abakus Management Console. Kohdassa 4 työntekijät suorittavat saamiaan tehtäviä käsipäätteen avulla. Päätteisiin kirjataan kerättyt tavarat ja lähetteet, jotka päivittyvät reaaliajassa järjestelmään. Järjestelmässä on optiomahdollisuus portaalinäkymälle tuotantoon, jolla pystytään seuraamaan tuotannosta valmisteita tuotteita. (WMS-järjestelmän yleiskuvaus n.d.)



Kuvio 10. Abakus-järjestelmän toimintamalli (WMS-järjestelmän yleiskuvaus n.d.)

Abakus Warehouse – järjestelmä on keskittynyt varastotyön optimointiin, ilman toiminnanohjausjärjestelmän muutoksia. Se sisältää asiakaskohtaisia varasto- ja palveluprosesseja, jolloin pystytään takaamaan palvelujen ja toimitusten laatu. Myös yksityiskohtaiset historiatiedot mahdollistavat raportoinnin ja liiketoiminnan kehittämisen. (WMS-järjestelmän yleiskuvaus n.d.)

Kuviossa 11 on käsipäätenäkymä käsiteltäessä yhtä tilausta Abakus-järjestelmässä. Se sisältää lähetteen, mitä tuotteita läheteeseen kerätään ja mistä sen löytää varastosta. Keräyspaikka/tuote voidaan varmentaa skannaamalla tai varmistuskoodilla, riippuen mikä tyyli yrityksessä on. Muut varastotoiminnot, kuten vastaanotto ja monitilauskeräys ovat näkymältään hyvin samanlaisia. (WMS-järjestelmän yleiskuvaus n.d.)



Kuvio 11. Yhden tilauksen keräys-näkymä Abakus-järjestelmässä. (WMS-järjestelmän yleiskuvaus n.d.)

Järjestelmän vakiotarjouksessa on osuus, jossa määritellään asiakkaan kanssa järjestelmä ja siihen mahdollisesti tehtävät muutokset. Isommat muutokset tuovat enemmän kustannuksia, mutta pienet sisältyvät tarjoukseen. Pienten muutosten lisäksi tarjoukseen kuuluu integrointi toiminnanohjausjärjestelmään, asennukset, käyttöönottokoulutus ja projektin hallinta (ks. liite 2). Järjestelmällä on myös oma Help Desk palvelu ongelmien sattuessa (ks. liite 3). (Yli-Kokko 2017.)

Järjestelmää ohjataan tietokoneella ja keräilypäätteellä. Tietokoneella ohjaaminen tapahtuu selaimessa, kun taas keräilypääteohjaus tapahtuu ns. "clientina". Sovelluspohjaisessa ratkaisussa käytettävyys on mobiilina huomattavasti parempi. (Yli-Kokko 2017.)

Laitepuolella vaihtoehtoja on useita. Laitteen vaatimukset esimerkiksi sääolosuhteiden kanssa tuovat enemmän kustannuksia. Optiscanin mukaan suositeltava budjetti yhdelle keräyspääteelle olisi x euroa. Langattomalle verkolle arvioitu kustannus olisi x euroa, ja tällä summalla pystyttäisiin kattamaan noin 5000 neliömetrin alue. Näiden lisäksi on mahdollista ottaa tulostin, jolla saataisiin tarrat suoraan pakettien kylkeen. Hinta-arviot lähtevät muutamista sadoista euroista liikkeelle, riippuen tarran koosta ja tulostusmäärästä päivittäin. Sopiva arvio hinnasta voisi mahdollisesti olla noin x euroa. (Yli-Kokko 2017.)

Toimitusaika Abakus-järjestelmälle on noin 3-6 kuukautta, joka riippuu räätälöintien määrästä. Mikäli järjestelmä otetaan käyttöön vakio-toiminnallisuuksilla, on toimitusaika arvion alalaidassa. (Yli-Kokko 2017.)

4.4 Finn-ID

Finn-ID Oy on perustettu vuonna 1986, jonka palveluksessa 53 alan ammattilaista. Liiketoimintayhtiöllä on noin 9 miljoonaa euroa. He tarjoavat asiakkailleen logistiikkaan ratkaisuja, joilla pyritään lisäämään läpinäkyvyyttä, luotettavuutta ja tuottavuutta. Vuosiensa aikana yli 8000 eri asiakasta ovat luottaneet projektinsa heille. He ovat vuodessa toimittaneet 80 vaativaa järjestelmää, jolloin heille on tullut ymmärrystä asiakkaiden tarpeista. (Työnohjauksen ja logistiikan digitalisoija n.d.)

4.4.1 Varastokeräys

Finn-ID:n ratkaisu varastojärjestelmään on räätälöidä se asiakkaan tarpeiden mukaan, jolloin järjestelmälle halutut ominaisuudet ovat rajattomat. Ohjelmistossa kuitenkin on niin sanottuja runkorakenteita valmiina, joita pystytään uudelleen käyttämään tapauskohtaisesti. (Mönkkönen 2017.)

Keräilypäätteet ovat mahdollista saada Finn-ID:n kautta. Heillä on valikoimassa niin käsipäätteitä, kuin tablettia, jotka ovat kestäväää tekoa. Kestävien laitteiden hinnat

lähtevät x eurosta liikkeelle, jossa vaikuttavat muun muassa pakkasenkesto-ominaisuudet. Järjestelmän suunnitteluvaiheessa tulisi jo päättää minkäkokoisella näyttöpäätteellä keräys tapahtuu, että järjestelmä saadaan optimoitua sopivaksi näytölle, jolloin visuaalinen ilme ja käytettävyys ovat paremmalla tasolla. (Mönkkönen 2017.)

Finn-ID:n varastohallintajärjestelmä tehdään jokaiselle asiakkaalle räätälöitynä.

Finn-ID:ltä on mahdollista tilata ratkaisuidea tulevasta järjestelmästä, johon on syötetty yrityksen toiveet sen ominaisuuksista. Se pitää sisällään myös Finn-ID:n oman kustannusarvion valmiista järjestelmästä. Ratkaisuidean kustannukset ovat noin x euroa, jonka jälkeen yrityksellä on valmis järjestelmä ideoituna, joka voidaan tilata Finn-ID:ltä tai halutessaan jostain muualta. Ratkaisuidean tilaaminen ei velvoita tilaamista Finn-ID:ltä. (Mönkkönen 2017.)

Tiedonsiirto Lemonsoftin ja Finn-ID:n varastohallintajärjestelmän välillä voidaan toteuttaa esimerkiksi CSV- tai XML-rajapintojen avulla, jolloin Lemonsoft lähettää halutut tiedot tekstitiedostona varastohallintajärjestelmään, jossa ne käsitellään ja valmiit tiedot lähetetään takaisin Lemonsoftiin. Tämä systeemi on ikään kuin tiedostoilla ”kopittelu”. Toinen vartenotettava tapa olisi toimia web servicen kautta, jolloin tiedon siirto olisi reaaliaikaista. Kumpikin tapa on mahdollista Lemonsoftin kanssa toteuttaa. (Mönkkönen 2017.)

Ratkaisu on mahdollista toteuttaa selaimen tai sovellukseen. Selaimessa käytettävyys on huomattavasti laajempi ja monikäyttöisempi, jolloin järjestelmän käyttö ei olisi sidottu yhteen laitteeseen, esimerkiksi laitteen rikkoutuessa. Toisaalta sovellus olisi yksinkertaisempi ja kompaktimpi, jolloin kaikki toiminnot saataisiin heti käyttöön ilman verkkosivujen availua. (Mönkkönen 2017.)

Finn-ID järjestelmän palveluun kuuluu myös huoltotoiminnot. Laitteen tai järjestelmän vioittuessa, Finn-ID pystyy etähallinta yhteydellä pääsemään käsiksi järjestelmään ja sen mahdollisiin ongelmiin. Tällä toiminnolla pyritään säästämään aikaa, eikä esimerkiksi keräyslaitetta tarvitse turhaan lähettää korjaukseen, jos se on mahdollista korjata etänä. (Mönkkönen 2017.)

Käytettävyydeltään Finn-ID:n järjestelmä tulisi olemaan hyvin yksinkertainen, niin kuin sen on toivottukin olevan. Järjestelmä olisi tarkoitus luoda ”vähän kerralla”-tyylillä, jolloin käyttöönottoprosessi olisi mahdollisimman helppo, eikä uutta opittavaa

tulisi kerralla liikaa. Esimerkiksi viivakoodikeräily voidaan toteuttaa myöhemmässä vaiheessa. Tavoitteena olisi, että työntekijällä ei menisi kuin 5 minuuttia, että käyttäminen olisi hallussa. (Mönkkönen 2017.)

Toimitusaika järjestelmälle olisi useampi kuukausi, kuitenkin alle puoli vuotta.

Finn-ID:llä on olemassa myös rfid-tekniikkaa, joka on tuotteiden jäljitettävyydessä ylivoimainen. Varastotiloihin asennettaisiin ”pizzalaatikon” kokoiset kattolukijat, joilla pystytään löytämään tietty tuote 1,5 metrin tarkkuudella. Jokaiset tuotteet olisi merkittävä rfid-tagilla. (Mönkkönen 2017.)

5 Järjestelmien vertailu

Työssä on analysoitu kohdeyrityksen nykytilannetta varastotoiminnassa ja sen perusteella pyritty etsimään sopivia ratkaisuja uuden järjestelmään hankintaan. Keskustelua on käyty kolmen eri järjestelmän toimittajan kanssa, joiden ratkaisut eroavat toisistaan, jolloin on saatu erilaisia näkökulmia.

Omakohmainen työkokemus varastolla ja käydyt keskustelut työntekijöiden kanssa määrittivät sen, minkälaisen laitteen keräilyyn voisi ottaa käyttöön. Tärkeimmät kriteerit tulevat näytön koosta ja sen kestäväyydestä.

5.1 Järjestelmät

Opinnäytetyössä on käsitelty kolmea eri järjestelmän toimittajaa, jotka tuottavat ohjelmistoja varastohallintaan. Ne ovat Lemonsoft, Optiscan ja Finn-ID. Niiden ratkaisut eroavat toisistaan niin kustannuksissa, kuin ominaisuuksissa. Suurin ero järjestelmien ominaisuuksien välille muodostuu räätälöintimahdollisuudella. Finn-ID räätälöi täysin asiakkaalle oman järjestelmän, Optiscan luo järjestelmän, jota tarvittaessa pystytään muokkaamaan, ja Lemonsoft on räätälöimätön.

Lemonsoftin luoma keräysjärjestelmä on nimeltään LemonOnline. Se toimii selaimessa, joten keräilypäätteellä ei ole väliä. Sen pystyy helposti vaihtamaan myöhemminkin, mikäli keräileminen on helpompaa toisenlaisella laitteella. Optiscanin luoma varastohallintajärjestelmä on nimeltään Abakus. Siinä käyttötoiminnot menevät siten, että tietokoneella järjestelmää ohjataan selaimessa ja keräilypäätteellä sovelluksessa. Sovellustoiminnot on integroitu keräilypäätteen koon mukaan, jolloin tila näytössä on käytetty mahdollisimman hyvin. Tässä ratkaisussa pääte pitää valita etukäteen, eikä sitä voida ilman lisätyötä vaihtaa. Finn-ID luo järjestelmänsä räätälöitynä, joten keräily voidaan tehdä selaimessa tai sovelluksessa. Laitekoon valinta on myös etukäteen tehtävä, samasta syystä kuin Abakuksessa.

Kohdeyrityksellä on käytössä Lemonsoftin toiminnanohjausjärjestelmä, joten LemonOnlinen käyttöönottoprosessi on nopein. Mikäli yritys haluaisi alkaa heti keräilemään sähköisesti, on se mahdollista LemonOnlinessa. Se vaatii ainoastaan tunnusten luomisen netissä, huomioiden kuitenkin sen, että Lemonsoftin pilvipalvelu on jo käytössä. Tällä hetkellä kohdeyrityksessä ei kuitenkaan ole käytössä vaadittavaa pilvipalvelua, joten sen hankkiminen vaatii lisätyötä.

Abakus-järjestelmän käyttöönottamisessa menee vähintään kolme kuukautta. Mikäli halutaan muokata järjestelmää paremmin sopivaksi, aikaa kuluu enemmän. Prosessin luvataan valmistuvan kuitenkin puolen vuoden sisällä. Finn-ID:n järjestelmässä käyttöönottoprosessi on samaa luokkaa kuin Abakuksessa, alle puolessa vuodessa. Hienointa Finn-ID:n järjestelmässä on se, että sen käyttöönotto voidaan jakaa useampaan osaan ja ajaa järjestelmää vähän kerralla sisään. Tällöin opittavaa asiaa ei tule kerralla liikaa, eikä koko järjestelmää tarvitse suunnitella kerralla valmiiksi.

Huoltopalvelut ovat kaikilla kolmella järjestelmän toimittajilla. Ongelmien sattuessa järjestelmiin kyetään ottamaan myös etähallintayhteys, mikä nopeuttaa vian korjausta.

Kustannusten suhteen löytyy myös eroavaisuuksia. Koska LemonOnline on liitännäinen kohdeyrityksen nykyiseen Lemonsoft-toiminnanohjausjärjestelmään, kustannukset ovat kuukausittaisia käyttäjälisenssimaksuja (ks. taulukko 5). Kustannukset sisältävät käyttöoikeuden Onlineen. Laitteiden hankinta ei sisälly LemonOnlineen.

Taulukossa 7 on esitetty kustannuvertailu järjestelmien välille. Kustannukset ovat esitetty kertakustannuksina, kuten koulutus ja kuukausittain maksettavat, kuten lisenssit. Taulukon 7 kuukausikustannukset ovat muutettu vuoden kokonaiskustannuksiksi, koska se antaa parempaa kokonaiskuvaa investoinnin suuruudesta. Vertailussa halvimaksi järjestelmän toimittajaksi tuli Lemonsoft. Kohdeyrityksellä ei ole virtuaalipalvelinta, joten sen luominen ja ylläpitäminen luo kustannuksia. Kustannusvertailussa on huomioitava myös help desk ja sen ylläpito. Yleisesti ottaen ne kustantavat muutamia satoja euroja kuukaudessa.

Taulukko 7. Järjestelmien kustannusvertailu (salainen).



Optiscanin alustava projektityötarjous on esitetty liitteessä 2. Käyttäjälisenssit on laskettu aluksi kuudelle työntekijälle, jolloin hinta olisi x €, mutta lopullinen hinta määräytyy käyttäjien mukaan. Varastohallintajärjestelmän liittäminen toiminnanohjausjärjestelmän rinnalle luo suurimman kuluerän. Alustava kokonaishinta Optiscanin Abakus-järjestelmälle olisi x € (ks. taulukko 7). Toimeksiantajan kanssa käydyissä keskusteluissa selvisi, että yritysellä on olemassa oleva wifi-yhteys, jonka voimakkuutta voisi tehostaa ja pinta-alaa laajentaa tarpeen vaatiessa. Näin optiscanin ei tarvitse luoda langatonta verkkoyhteyttä.

Finn-ID:n järjestelmässä kustannukset olisivat alhaisempia. Kustannukset määräytyvät sitä mukaan, miten keräysdata on toiminnanohjausjärjestelmästä saatavilla. Kun rajapinnoista saatavat tiedot ovat helposti saatavilla, eikä niitä tarvitse varastonhallintajärjestelmässä prosessoida, ovat kustannukset noin x euroa. Järjestelmän kustannuksissa ei ole huomioitu laitteiden hankintaa, joidenka hankintaan kustannuksia menisi noin x euroa. Hinnoissa pitää ottaa huomioon myös se, että edellä mainituilla hinnoilla ei saada koko järjestelmää valmiiksi, jolloin se ei sisällä esimerkiksi viivakooditoimintoja. Mainituilla kustannustiedoilla, järjestelmä saadaan käyttöönotettua ja sillä voidaan tehdä keräilytyötä.

Taulukko 8. Järjestelmien swot-analyysi.

	LEMONSOFT	OPTISCAN	FINN-ID
Vahvuudet	Selainkäyttöinen	Valmis järjestelmä	Täysräätälöinti
	Edullinen	Valmius räätälöintiin	-Toiveiden mukaan
	Nopea käyttöönotto	Selain- ja sovellusohjautuvuus	-Vähän kerralla
		Laitetoimitukset	Laitetoimitukset
		Toimitusaika 3kk parhaimmillaan	
Mahdollisuudet	Näkymien rajausta lisensioikeuksilla	Räätälöinti sopivaksi	Järjestelmä on sellainen kuin halutaan
	Viivakoodikeräily	viivakoodi/Rfidkeräily	Ratkaisuideoita tilaaminen
	Demoersio	puheohjausmahdollisuus	Edustajan vierailu/aiempi yhteistyö
			Viivakoodi/Rfidkeräily
Heikkoudet	Ei räätälöintiä	Hinta	Toimitusaika useampi kuukausi
	Ei laitoimituksia	Toimitusaika 6kk huonoimmillaan	<6kk
Uhat	Onko käytettävyyttä sopiva? Ei haluta palata vanhaan	Räätälöiminen	Tiedonsiirto Erp:n kanssa
	Kuukausimaksut, saatavat jossain vaiheessa muut vaihtoehdot kustannuksissa	-Toimitusaika venähtää -kustannukset kasvavat	-Kustannukset voivat nousta
		Tiedonsiirto Erp:n kanssa	Hyötysuhde
		Hyötysuhde	

Taulukossa 8 on esitelty järjestelmiä swot-analyysin avulla. Siinä huomataan, että kovasti arvostettu räätälöintimahdollisuus, voi luoda myös uhkakuvia. Mikäli toiminnanohjausjärjestelmään tuodaan kolmatta osapuolta, tiedonsiirtoyhteyden muodostaminen tuo omia haasteita, muun muassa tietojen saaminen tietyssä muodossa.

Järjestelmien ominaisuuksia on vertailtu yksinkertaisemmin taulukossa 9. Vertailulla pyritään saamaan esiin eroavaisuuksia järjestelmien välille. Optiscanin ja Finn-ID:n toimittamat järjestelmät ovat ominaisuuksiltaan hyvin samankaltaisia, kun taas Lemonsoftin järjestelmä erottuu joukosta sen puutteiden takia. Ominaisuudet Lemonsoftin järjestelmässä ovat valmiiksi luodut, eikä niitä juurikaan pystytä muuttamaan. Järjestelmän käyttöönottoajassa Lemonsoft on nopein, mutta se ei sisällä virtuaalipalvelimen käyttöönottoa, joka venyttää käyttöönottoprosessia.

Taulukko 9. Järjestelmien ominaisuuksien vertailu

	Lemonsoft	Optiscan	Finn-ID
Ominaisuudet			
- Räätälöinti	ei	Tarvittaessa	kyllä
- Muutokset jälkikäteen	ei	Tarvittaessa	kyllä
- Viivakoodikeräily	kyllä	kyllä	kyllä
- Rfidkeräily	ei	kyllä	kyllä
Laitteet			
- Laitetoimitus	ei	kyllä	kyllä
- Lisälaitteet	ei	kyllä	kyllä
Käyttäminen & ylläpito			
- Käyttöönottoaika	heti	3-6kk	<6kk
- Käyttöpohja	selain	selain & sovellus	selain/sovellus
- Help Desk/etähallinta	kyllä	kyllä	kyllä

5.2 Laitteiden vertailu

Uuden keräilyjärjestelmän olennainen osa on keräilypääte. Sen täytyy olla helposti mukana kulkeva, joka ei rikkoudu ensimmäisestä osumasta. Näkymä päätteen näytöllä tulisi olla tarpeeksi selkeä, jotta keräily sujuisi vaivattomasti. Erilaisia malleja ja kokoja on olemassa lukuisia määriä. Tässä työssä on käsitelty kohdeyrityksen varastotyön näkökulmasta PDA-laitteita eli kämmentietokoneita ja tabletteja. Esimerkiksi

kannettava tietokonetta ei ole mukana siitä syystä, että se olisi liian kookas ja vaivalloinen tehtävään työhön.

Keräilytyöhön soveltuvaa kämmentietokonetta (ks. kuvio 1) käytetään yleensä sellaisissa varastoissa, joissa keräily on nopeatempoista ja viivakoodin lukeminen täytyy tapahtua nopeasti. Viivakoodi on isossa roolissa kyseisen laitteen kohdalla, joten nykyiseen kohdeyrityksen tilanteeseen se kovinkaan hyvin sovellu, koska viivakoodit ovat vasta tulossa käyttöön. Kämmentietokoneen näytöltä näkee ainoastaan sen mitä tarvitsee, joten keräileminen olisi yksinkertaista ja pienen koon vuoksi se kulkisi helposti mukana. Nykyisin työkäyttöön on mahdollista ottaa myös älypuhelimia, joka toimisi samalla lailla, kuin perinteinen kämmentietokone.

Mikäli haluaa isomman näytön keräilyyn, on otettava tablet. Tablet-malleja on muun muassa 8- ja 10-tuuman näytöillä varustettuja, jolloin 8-tuumaa olisi hieman isompi kuin kämmentietokone ja 10-tuumaa hieman pienempi, kuin kannettava tietokone. Keräilemiseen tarvittavat tiedot näkyvät selkeämmin ja niiden käsittely olisi helpompaa, kun toimitaan kosketusnäytöllä. Myös mahdolliset asiakkaan allekirjotus-toiminnot olisi helpompi suorittaa tabletille. Vaikka tablet on isompi, kuin kämmentietokone, sen kuljettamiseen on mahdollista hankkia esimerkiksi trukkiteline tai kanto-hihna olalle. Tällöin se pysyy koko ajan mukana.

Oli laite kumpi tahansa, olennaisinta sille on, että se kestää mm. kolhuja ja säänvaihteluita, koska sitä käytetään myös ulkotiloissa. Kestäville laitteille on olemassa MIL-STD 810G standardi, joka takaa sen, ettei se rikkoonnu saman tien. Kestäväksi luokiteltu laite on kustannuksiltaan kalliimpi, kuin normaaliin käyttöön soveltuva laite. Esimerkiksi kestävän tabletin hinta on tuhannesta eurosta ylöspäin.

5.3 Järjestelmän päivittämisen hyödyt

Kohdeyrityksessä keräilytapa on nykypäivänä vanhanaikaista. Teknologian kehityksessä, paperisten keräyslähetteiden käyttäminen on vähentynyt ja sähköisyys on noussut suureen arvoon yrityksissä. Sähköisyys vähentää huomattavia määriä turhaa paperin käsittelyä, jolloin työnteko kohdistuu enemmän siihen, millä on merkitystä yritykselle. Taulukossa 10 on havainnoitu paperisten ja sähköisten keräyslähetteiden

eroavaisuuksia, liittyen paperin tulostamiseen. Paperista koituu paljon ylimääräistä työtä, koska paperi pitää aina hakea jostain ja viedä johonkin, jolloin itse keräily viivästyy. Tulostimia ei ole joka paikassa, joten keräilijän täytyy mennä aina tiettyyn paikkaanpäivittämään lähete, esimerkiksi lähetteeseen tulevan lisäyksen johdosta. Sähköisillä läheteillä keräilijän ei tarvitse, kuin kuitata tieto vastaanotetuksi ja jatkaa keräilyä. Asiakaspalvelu-kohdassa olevalla sulkumerkillä tarkoitetaan sitä, että jatkossa asiakkaalle voisi lähettää sähköpostiin oman keräyslähetteen.

Taulukko 10. Paperin käytön muuttuminen sähköisellä järjestelmällä.

Tulostaminen	Paperilähetteet	Sähköiset lähetteet
Keräyslähete varastolle	x	
Keräyslähetteeseen lisäys, päivitetty lähete	x	
Jälkitoimitus, lähete jäljelle jääneille	x	
Rahtikirjat	x	x
Lähetystarrat	x	x
Toimituslähete	x	x
Asiakaspalvelu	x	(x)

Sähköinen keräysjärjestelmä mahdollistaa myös keräysten seuraamisen reaaliaikaisesti. Kenellä mikäkin lähetys on kerättävänä ja missä vaiheessa se on menossa, helpottaa päivän lähetysten läpiviemistä työajan puitteissa. Mikäli toisella keräilijällä on vähän enää keräiltävää jäljellä, voidaan hänet ohjata toisen keräilijän avuksi. Varastopäällikön organisointi ja tietyn lähetysten jäljittäminen tehostuvat, kun ei tarvitse soitella jokaista keräilijää läpi. Lisäksi varasto pysyy paremmassa kunnossa. Läheteiden loputtua, varastotyöntekijä voidaan ohjata täyttämään hyllyjä, jotta käytävät pysyisivät vapaina ja varastossa pysytään ajan tasalla niin saldollisesta, mutta myös visuaalisesti. Tällöin varastoon menevät tuotteet eivät ole esteenä lähettämöön meneville tuotteille.

Sähköisyys mahdollistaa keräilijän tarkistaa varastosaldo omalta keräilypääteeltä, jolloin keräilijän ei tarvitse jatkossa enää mennä erikseen tietokoneelle. Myös viivakoodia luettaessa varastosaldo päivittyisi ja kertoisi, onko kyseistä tuotetta varastossa tarpeeksi.

Järjestelmään tehtävä investointi saadaan takaisin asiakkailta. Varastolla keräily on tehokkaampaa ja sen myötä nopeampaa, tulee mahdollisuus lisätä päiväkohtaisien lähetyksien määrää. Kun keräilytiedot kulkevat reaaliaikaisesti, pystytään arvioimaan, että otetaanko lähetyksiä vielä samalle päivälle vai siirretäänkö seuraavalle. Varastohallintajärjestelmän sähköistämällä pyritään minimoimaan tavaran käsittelyyn kuluva aika ja maksimoitua tilausten määrää.

6 Tulokset

Tutkimuksen tarkoitus oli selvittää minkälaisen keräysjärjestelmän kohdeyrityksen tulisi ottaa käyttöön ja mistä sen tulisi se hankkia. Tämän lisäksi tutkittiin, minkälaisella keräyspääteellä työtä jatkossa tullaan tekemään. Opinnäytetyötä aloitettaessa oli jo selvää, että keräysjärjestelmä on vanhanaikainen ja toimeksiantajan edustajaa haastatteleamalla selvisi, että nykyistä keräysjärjestelmää ollaan uusimassa jollain aikavälillä, joka tapauksessa. Paperiläheteistä on tarkoitus siirtyä sähköisiin.

Opinnäytetyössä on hyödynnetty varastotoimintaan ja sen kehittämiseen tarkoitettua teoria-aineistoa ja yritykseltä saatua keräys- ja reklamaatiodataa. Haastatteleamalla yrityksen työntekijöitä ja eri järjestelmätoimittajien edustajia on saatu tietoa järjestelmän vaatimuksista ja miten niihin pystytään vastaamaan.

Tutkimuksessa on vertailtu eri järjestelmien ja laitteiden ominaisuuksia ja kelpoisuutta kohdeyrityksen varastotoimintaan. Näin toimeksiantajayritys saisi mahdollisimman paljon informaatiota keräysjärjestelmään hankintaan.

Sähköiseen keräysjärjestelmään siirryttäessä, olennaisinta on se, että sen käytettävyys on miellyttävä ja yksinkertainen. Tarpeeksi yksinkertainen järjestelmä madalluttaa kynnystä sen hyväksymisessä työntekijöiden mielessä, eikä heille tule ajatusta-

kaan palata entiseen. Isossa kuvassa varastotoiminta on kaikissa yrityksissä hyvin samanlaista, mutta kun katsotaan pintaa syvemmältä, alkaa eroja muodostua. Tällöin valmiin järjestelmäpaketin ottaminen käyttöön ei olekaan niin yksinkertaista, kuin alun perin luulisi. Aluksi kaikki voi sujua helposti, mutta ajan myötä huomataan tiettyjen toimintojen puuttuminen, joka ajaa työntekijät palaamaan vanhaan, hyväksi todettuun järjestelmään. Näin järjestelmän käyttöönottamisessa on epäonnistuttu ja ollaan jälleen lähtöpisteessä. Toisaalta valmiin järjestelmän muokkaaminen kohdeyrityksen tarpeiden mukaan luo ylimääräisiä kustannuksia ja tällöin investoinnin suuruus kasvaa.

6.1 Valittu keräysjärjestelmä

Vertailujen perusteella voidaan todeta, että Lemonsoftin toimittama keräysjärjestelmä, LemonOnline, saadaan hankittua huomattavasti pienimmillä kustannuksilla, kuin muut vertailussa olevat järjestelmät. Lisäksi sillä on nopein käyttöönottoprosessi. Rajapintatyöstä muodostuvia kustannuksia ei tule, koska kohdeyrityksellä on käytössään jo Lemonsoftin toiminnanohjausjärjestelmä. Tällöin keräysjärjestelmä ja toiminnanohjausjärjestelmä ovat yhdeltä ja samalta toimittajalta. LemonOnline olisi kohdeyrityksen nykytilanteeseen nähden hyvä ratkaisu, luoden yritykselle sähköisen keräystavan. LemonOnline on kuitenkin ratkaisu, jossa on kohdeyrityksen toiminnot pitää mukauttaa järjestelmään, eikä toisinpäin, koska LemonOnlinea käyttää useat muutkin yritykset.

Käytyjen haastattelujen, omakohtaisen työkokemuksen sekä järjestelmien ominaisuuksia vertailemalla valinta kohdistui Finn-ID:n keräysjärjestelmään. Järjestelmän luominen täysin yrityksen tarpeiden mukaan on ratkaisu, joka pakostikin täyttää järjestelmälle asetetut vaatimukset. Ominaisuudet järjestelmään luodaan sellaisiksi, kuin toimeksiantaja ne haluavat. Se tuo uusia ulottuvuuksia, jolla pystytään parantamaan muun muassa tehokkuutta ja käytännöllisyyttä. Tarvittava informaatio kirjaimellisesti käden ulottuvilla. Finn-ID:n kautta saadaan järjestelmän lisäksi myös tarvittavat laitteet valmiiksi asennettuna, jolloin niitä ei tarvitse hankkia erikseen. Järjestelmien ominaisuuksien vertailun lisäksi myös kustannusten vertaaminen toi etuja Finn-ID:lle. Kerrannaisinvestointi on suurempi kuin esimerkiksi Lemonsoftiin, mutta juoksevat kuukausikustannukset ovat pienempiä kuin Lemonsoftissa.

Valintaan vaikutti myös se, että LemonOnlinen käytettävyyttä päästiin yhdessä toimeksiantajan kanssa testaamaan demo-versiolla. Sen käyttämistä kokeiltiin perusmallin tabletilla ja tietokoneella. Tablettikäytössä erityisen hankalaksi muodostui se, kun joihinkin kohtiin täytyi tehdä itse merkintöjä, näytölle ilmestyi lähes koko näytön peittävä kirjasinruutu. Tämä hankaloitti kirjattavien tietojen näkemistä. Keräyksessä olevien ja kerättyjen läheteiden hallinnoiminen aiheutti ongelmia, niin itselle, kuin toimeksiantajalle. Erityisesti selaimen ladattua, tiedot ”hyppivät” ja tulee helposti virhepainalluksia, jolloin näkymä pitää ladata uudelleen. Tietokonekäytössä LemonOnlinen toimivuus ja näkyvyys oli kohtalainen, jolloin sen toiminnoista pääsi hieman paremmin selville. Kuitenkaan demoversion käyttö ei antanut sellaista kuvaa järjestelmästä, että sitä olisi mukava käyttää. Lemonsoft ei toimita keräilylaitteita, joten näkymää ei optimoida sopivaksi näyttökoon mukaan. Tämä aiheuttaa juurikin edellä mainittuja ongelmia. Demoversion testaamisen jälkeen tulimme pohtineeksi yhdessä toimeksiantajan kanssa, että keräilypäätteellä tehtävät toiminnot olisi helpompi suorittaa sovelluksessa, kuin selaimessa.

Optiscanin Abakus-järjestelmästä ei ollut mahdollista saada demoa testiin, koska heillä ei ole ainakaan toistaiseksi käytössä verkkosivua, mistä sitä voisi käyttää. Ongelmaksi muodostui järjestelmässä se, että se on valmis paketti. Kaikkia järjestelmän sisältämiä ominaisuuksia ei kohdeyrityksessä ole tarvetta käyttää, kuten esimerkiksi puheohjausta. Tällöin järjestelmästä maksetaan ylimääräisistä ominaisuuksista tai mahdollisista räätälöinneistä. Mitä enemmän sitä räätälöidään, sitä enemmän se tulee kustantamaan.

Hankintapäätöksen tueksi Finn-ID:ltä saa tilattua myös pelkän ratkaisuidean, joka pitää sisällään valmiin järjestelmän teoriassa, vaikkei lopullista järjestelmää tilaisikaan. Kyseinen ratkaisuidea kustantaa x euroa. Kokonaiskustannusarvio itse järjestelmälle olisi noin x euroa.

Finn-ID:llä on mahdollisuus ottaa järjestelmä käyttöön asteittain. Tämä tarkoittaa, että kaikkea asioita ei tarvitse sisällyttää päivitykseen kerralla, vaan ne voidaan jakaa useampaan osaan. Esimerkiksi ensimmäisessä vaiheessa tuodaan keräilypäätteet ja keräily tapahtuu samalla tavalla kuin ennenkin, mutta sähköisillä keräysläheteillä. Toiseen vaiheeseen voitaisiin liittää viivakoodit. Tuotteiden varastopaikoille asennetut viivakoodimerkinnot nopeuttavat keräilyä yhä enemmän, kun päätteellä luettava

koodi kertoisi saman tien onko kyseistä tuotetta tarpeeksi varastossa. Tällöin ylimääräinen näyttöpäätteen ”naputtelu” vähenisi reilusti. Kolmas vaihe voisi olla tuotannon ottaminen mukaan järjestelmään.

Keräilypäätteen valintaan vaikutti näytön koko ja sen tarjoamat näkymät, jolloin valinta on tabletti. Valinnassa vaikutti kohdeyrityksen tuotteet ja niiden monimuotoisuus. Tuotteita on muun muassa eri putkikoolla, säteellä, laadulla ja kulmalla. Esimerkiksi saman putkikoon kulmapala voi olla usealla eri kulmakoolla tehty (90°, 60°, 45°, jne.), joten lähetteellä olevat tiedot tulisi olla mahdollisimman näkyviä ja selkeästi luettavia. Laitteissa ja erityisesti pienemmissä laitteissa on toki olemassa erilaisia tarkennustoimintoja, mutta tabletilla sitä ei ole välttämätöntä käyttää.

Tablet on hyvin samankokoinen, kuin nykyinen pääte, joka on A4 paperiarkki. Tablet näyttöön riittää kahdeksan tuumaa, jolloin se voisi kulkea kätevästi, esimerkiksi reisitaskussa. Finn-ID lopulta optimoi keräysjärjestelmän sopivaksi valitulle näytön koolle, jolloin niin sanottua ”hukkatilaa” ei tule. Keräilytyössä käytetään paljon trukkia, joten suositeltava lisähankinta laitteen ohelle olisi trukkiteline. Lisäksi laitteille voisi hankkia yhteinen lataustelakka, jolloin ei tarvitsisi aina etsiä latauspaikkaa erikseen, ja laitteet pysyisivät tallella.

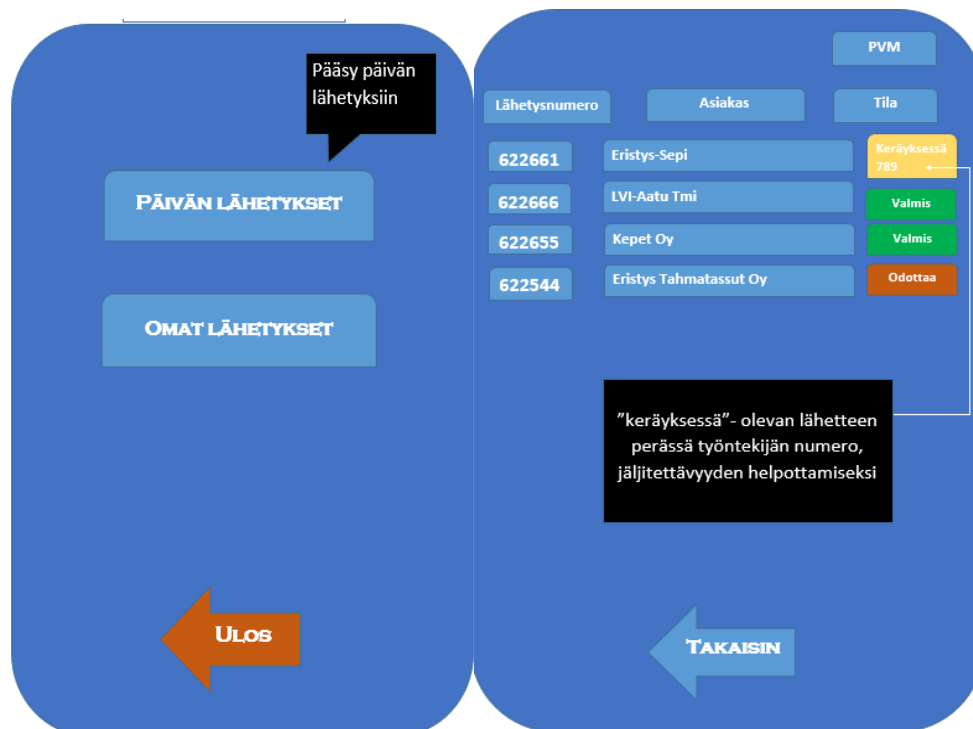
6.2 Rakenne-ehdotus keräilypäätteen näkymästä

Finn-ID toteuttaa järjestelmänsä räätälöitynä. Koska visuaalista esimerkkiä kyseisestä järjestelmästä ei ole, loimme yhteistyössä toimeksiantajan varastopäällikön kanssa mallin keräilypäätteen ulkoasulle, jota Finn-ID voi halutessaan käyttää. Työntekijät leimaavat itsensä sisään omalla työntekijänumerolla, joten sisäänkirjautuminen keräilyjärjestelmäänkin voisi tapahtua omalla työntekijänumerolla (ks. kuvio 12). Tällöin kirjautuminen ei vaadi omien tunnusten tekemistä, koska ne ovat jo valmiina olemassa.



Kuvio 12. Sisäänkirjautuminen.

Kirjautumisen jälkeen avautuu ikkuna, jossa keräilijä pääsee valitsemaan “päivän lähetykset” tai “omat lähetykset” (ks. kuvio 13). Päivän lähetykset-ikkuna on myös kuvattu kuviossa 13. Siinä lähetykset on listattu allekkain, jonka perässä on lähetyksen tila, joka vihreällä, keltaisella tai punaisella värillä merkitty. Vihreä väri tarkoittaa valmista lähetystä, punainen odottaa keräystä ja keltainen on keräyksessä parhaillaan. Kun lähete on keräyksessä, tiedoissa lukee myös keräilijän numero, jotta jäljitettävyys helpottuu. Omat lähetykset-ikkuna on samankaltainen kuin päivän lähetykset. Siinä keräilijä näkee oman keräilylistansa.



Kuvio 13. Lähetyksien valinta ja päivän lähetykset.

Sähköinen keräyslähete on mallinnettu kuviossa 14. Ulkoasussa pyrittiin pitämään mukana samoja tietoaalueita ja toimintoja, kuin nykyisessä keräysläheteessä on käytössä, kuitenkin tekemään siitä kompakti ja helposti lähestyttävä. Kuviossa 14 on havainnollistettu muun muassa lisäys-toiminto erilleen kuitattavaksi. Tämä siksi, että keräilijä tietää lisäyksen tulleen ja myyjä saa tiedon keräilijän siihen reagoineen. "Toimita"-komennolla keräilijä pystyisi tekemään lähetyksen viimeistelyn omalla päätteellä, eikä sitä varten tarvitsisi enää käyttää tietokonetta. Lähetyksen ylälaidassa oleva "toimita"-näppäin siirtäisi keräilijän sovelluksessa täyttämään samoja tietoja, kuin tähän asti on täytetty tietokoneella. Näitä tietoja ovat muun muassa kollimäärä, lavat ja lavametrit.

Ota keräykseen Toimita PVM

622661 Eristys-Sepi

Koodi/työnumero	Nimike	Hylly	Määrä, Yksikkö,	Kerätty
Pos.		pkt	/	lava
01 ESEEPVC	PVC-Päällyste 0,35 1200mm	30 m²		
0	35mm²/rll	1	/	0,02
02 ALK0106R007845	Alumiini LV-Kulma 106 R78, 45°	6 kpl		
0				
<p>Painamalla nuolella osoitettuun kohtaan, ilmestyy ✓-merkki. Näin tuote on merkitty kerätyksi.</p> <p>Painamalla pitkään, ilmestyy ruutu, johon voi syöttää luvun, mikäli varastosta ei löydy tarpeeksi kyseistä tuotetta.</p>				
ALK0106R007879	Alumiini LV-Kulma 133 R90, 90°	9 kpl		
0				
<p>Lähetukseen tuleva lisäys, jonka täytyy keräilijän kuitata</p>				
TAKAISIN				

Kuvio 14. Sähköinen keräyslähete.

7 Pohdinta

Opinnäytetyön tavoite oli kartoittaa eri toimittajien keräysjärjestelmien ominaisuuksista ja vertailla niitä, jotta toimeksiantaja saisi tietoa uuden keräysjärjestelmän hankintaan. Järjestelmän lisäksi työhön kuului myös sopivan keräyspäänteen löytäminen. Tavoite opinnäytetyöhön oli toimeksiantajalle ajankohtainen, koska heillä oli jo muutenkin ajatuksena päivittää nykyistä keräysjärjestelmäänsä.

Opinnäytetyötä aloitettaessa minulle oli muodostunut kuva yrityksessä tehtävän varastokeräilyn kehittämiseen, koska olin ollut kahtena edellisessä siellä töissä. Aihe opinnäytetyöhön varmistui syksyllä 2017, yrityksen varastopäällikön kanssa käytyjen keskustelujen jälkeen. Tämän jälkeen aloin keskustella varaston henkilöstön kanssa ja keräämään aiheeseen sopivia teoria-aiheita työn tueksi. Lähteiden ajankohtaisuuden kanssa täytyy olla kriittinen, koska osa niistä on julkaistu eri vuosikymmenellä. Lisäksi lähteissä on käytetty artikkeleita, joissa ei tekijää ole mainittu lainkaan.

Tutustuminen järjestelmätoimittajien kotisivuihin antoi yleiskuvauksen niiden ratkaisusta. Ottamalla toimittajien edustajiin yhteyttä ja haastatteleamalla heitä sain huomattavasti kattavampaa informaatiota.

Tulokseksi saatiin vertailtua kolmen eri järjestelmätoimittajan ratkaisuja, joista yksi valikoitui parhaaksi vaihtoehdoksi, niin omasta kuin toimeksiantajan mielestä. Valittu järjestelmä ei ollut halvin vaihtoehto, mutta sen mukanaan tuomat mahdollisuudet ja joustavuus vaikuttivat valintaan. Keräyspäättteen valinnassa painoi erityisesti suuri näyttökoko.

Suurin haaste tutkimuksessa oli järjestelmien lopullisten kustannusten määrittäminen. Koska tutkimuksessa kartoitettiin yritykselle sopivia vaihtoehtoja, kustannustiedot ovat edustajien tekemiä arvioita varsinkin, kun keräämiseen tarkoitettu järjestelmä on niin sanottu kolmas osapuoli. Toiminnanohjauksesta kun vastaa eri yritys. Sitten kun lopulliset kustannukset selviävät, toimeksiantaja tekee päätöksen hankinnasta. Opinnäytetyössä on myös tehty esimerkkikuvaus tulevan keräysjärjestelmän ulkoasusta. Malli pitää varmasti sisällään useita sellaisia asioita, joita tulee löytymään myös lopullisesta versiosta, mutta sellaisenaan sitä ei kannata ottaa käyttöön. Tarkempi rakenne muotoutuu paremmin, kun järjestelmää aletaan suunnitella.

Järjestelmätoimittajien kanssa käydyt keskustelut olivat erittäin antoisia ja yksi edustaja kävi jopa paikan päällä yrityksessä tekemässä omia käytännön havaintoja. Keskusteluja eri edustajien kanssa oli mukava käydä, heidän yhteistyöhalukkuutensa ansiosta. Samalla sain itsekin samalla enemmän oppia aiheesta.

Opinnäytetyössä esitetyt järjestelmät ovat toimintamalliltaan erilaisia, joten toimeksiantaja saa käyttöönsä erilaisia ratkaisumalleja oman toiminnan kehittämiseen.

Tulevaisuudessa jatkokehityksen tarpeessa on tutkimuksesta pois rajattu tuotanto. Tuotannon työmääräimien päivitys paperista sähköiseksi mahdollistaisi reaaliaikaisen tiedonvaihdon tuotannon ja varaston välille. Kun tuote on kuitattu valmiiksi, keräilijä saisi välittömästi ilmoituksen päätteelleen. Vastaavasti toisinpäin tieto kulkisi, kun varastopaikat ovat tyhjentyneissä: tuotanto saisi automaattisesti tiedon siitä.

Lähteet

Aito Hand Held Oy. N.d. Yrityksen kotisivut. Viitattu 9.11.2017. <https://aitohand-held.com/>

Always ready, always rugged. N.d. Laite-esittely Getac T800- mallista Getacin sivuilla. Viitattu 10.11.2017. <http://en.getac.com/tablets/t800/features.html>

PDA-personal digital assistant. N.d. Laite-esittely kämmentietokoneesta Wepopedian sivuilla. Viitattu 8.11.2017. <https://www.webopedia.com/TERM/P/PDA.html>

Benefits of using rugged vs consumer tablets in a warehouse. 2017. Artikkelin Barco-dedirectin sivuilla. Viitattu 9.11.2017. <http://www.barcodedirect.com/benefits-rugged-tablets-warehouse/>

Helpful facts about personal digital assistant. 2000. Julkaisu kämmentietokoneen käytettävyyksistä Hewlett & Packardin sivuilla. Viitattu 9.11.2017. <http://www.hp.com/hpinfo/newsroom/press/pdabrochure.pdf>

Hirsjärvi, S., & Hurme, H. 2000. Tutkimushaastattelu: Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Yliopistopaino.

Hirsjärvi, S., Remes, P., & Sajavaara, P. 2007. Tutki ja kirjoita. Helsinki: Tammi.

Hokkanen, S., & Virtanen, S. 2012. Varastonhoitajan käsikirja. Kangasniemi: Sho Business Development.

Karhunen, J., Pouri, R., & Santala, J. 2004. Kuljetukset ja varastointi: Järjestelmät, kalusto ja toimintaperiaatteet. Helsinki: Suomen logistiikkayhdistys.

Kespet Oy. N.d. Yritysesittely yrityksen kotisivuilla. Viitattu 10.11.2017. <http://www.kespet.fi/home>

Kespet Oy. 2017. Yritysesittely Kauppalehden sivuilla. Viitattu 10.11.2017. <https://www.kauppalehti.fi/yritykset/yritys/kespet+oy/02977069>

Kestävä tabletti Getac T800. N.d. Laite-esittely Aito Hand Heldin sivuilla. Viitattu 15.1.2018. <https://aitohandheld.com/tuotteet/getac-t800/>

Kettunen, J., & Simons, M. 2001. Toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönotto pk-yrityksessä: teknologialähtöisestä ajattelusta kohti tiedon ja osaamisen hallintaa. Espoo: Valtion teknillinen tutkimuskeskus.

Korpinen, L. N.d. Uuden tekniikan käyttöönotto voi vaatia ponnisteluja. Viitattu 14.11.2017. http://www.leenakorpinen.fi/temporary_book/Kaytettavyydesta.pdf

Lehmuskoski, M. J. 1982. Varastoinnin johtaminen. Helsinki: Rastor.

Lehtonen, J.-M. 2004. Tuotantotalous. Helsinki: WSOY.

Logistiikka. N.d. Lemonsoftin logistiikkaesittely. Viitattu 10.11.2017. <http://www.lemonsoft.fi/ratkaisu/logistiikka/>

Mitä on rfid? N.d. Artikkelin Rfidlabin sivuilla. Viitattu 9.11.2017. <http://www.rfid-lab.fi/rfid-teknologia/mita-on-rfid/>

Mustonen, J., & Pouri, R. 1994. Tehokkaaseen varastotoimintaan. Helsinki: Suomen kuljetustaloudellinen yhdistys.

Mönkkönen, A. 2017. Ratkaisumyyjä, Finn-ID. Haastattelu 20.12.2017.

Optiscan -Loogisempaa Logistiikkaa. N.d. Yritysesittely yrityksen kotisivuilla. Viitattu 15.1.2018. <http://www.optiscangroup.com/fi/yritys>

Point Mobile 450. N.d. Laite-esittely Aito Hand Heldin sivuilla. Viitattu 10.11. 2017. https://aitohandheld.com/wp-content/uploads/2017/08/PM450_DS04_WWE.pdf

Raassina, J. 2018. Asiakkuuspäällikkö. Lemonsoft Oy. Sähköpostihaastattelu 17.1.2018.

Richards, G. 2011. Warehouse Management. Lontoo: Kogan Page.

Ritvanen, V., Inkiläinen, A., von Bell, A., & Santala, J. 2011. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Helsinki: Suomen Huolintaliikkeiden Liitto - Suomen Osto- ja Logistiikkayhdistys LOGY.

Ståhl, S. 2011. Varastoalan ammattilaiseksi. Helsinki: Opetushallitus.

Swot-analyysi. N.d. Julkaisu swot-tutkimusmenetelmästä Viitattu 8.1.2018. <http://www.oamk.fi/hankkeet/pkk/pakki/nykytila2.htm>

Tabletit ja Euroopan tuottavuus-vallankumous. N.d. Panasonicin teettämä tutkimusraportti tablettien käytöstä Euroopassa. Viitattu 10.11.2017. <http://docplayer.fi/25226124-Tabletit-ja-euroopan-tuottavuus-vallankumous-tutkimusraportti.html>

Tiedonkeruu-pda-ratkaisut. N.d. Esittely Lemonsoftin pda-sovelluksesta yrityksen internet-sivuilla. Viitattu 29.11.2017. <http://www.lemonsoft.fi/esitteet/wph-2/>

Työnohjauksen ja logistiikan digitalisoija. N.d. Yritysesittely Finn-ID:n sivuilla. Viitattu 1.12.2017. <http://www.finn-id.fi/yritys>

Understanding MIL-STD-810G rugged tablet. N.d. Artikkelin Xplotechin sivuilla. Viitattu 9.11.2017. <https://support.xplotech.com/us/rugged-specifications/mil-std-810g/>

Varastokeräily. N.d. Lemonsoftin pda-sovelluksen ohjekirja. Viitattu 29.11.2017. <http://info.lemonsoft.eu/LemonNethelp/default.htm#!Documents/varastokerily.htm>

Varastoratkaisut. N.d. Optiscanin varastoratkaisun esittely. Viitattu 15.1.2018.
http://www.optiscangroup.com/fi/varaston_tehokas_hallinta

Varastotapahtumat. N.d. LemonOnlineen ohjekirja. Viitattu 30.11.2017. <http://info.lemonsoft.eu/LemononlineHelp/default.htm#!Documents/varastotapahtumat.htm>

Väisänen, R. 2017. Myyntipäällikkö. Lemonsoft. Sähköposti- & puhelinhaastattelu 29.11.2017.

Väänänen, M., Nieminen, T., & Jokinen, J. 2003. Kunnossapidon tietojärjestelmät: osa yrityksen tiedonhallintaa. Hämeenlinna: Hämeen ammattikorkeakoulu.

WMS-järjestelmän yleiskuvaus. N.d. PDF-tiedosto. Saatu sähköpostin liitteenä Optiscanin myyntijohtaja K. Yli-Kokolta 14.12.2017.

Yli-Kokko, K. 2017. Myyntijohtaja. Optiscan. Sähköpostihaastattelu 23.11.2017.

Liitteet

Liite 1. Kuva paperisesta keräysläheteestä.

KESPET OY <i>Cladding the future</i>		KERÄYSLÄHETE		1 / 2	
Numero 000001		Päiväys 4.1.2018			
Toimitus: 501020		Toimitustapa		1.Posti Kotimaan rahti	
KESPET Oy		Rahdinmaksaja		Lähetäjä	
Kytöntie 25		Toimitusehto		VAPAASTI VARASTOSSAMA	
00770 HELSINKI		Lähtöpäivä		8.1.2018	
Laskutus: 501020		Myyjä		Matti Meikäläinen	
KESPET Oy		Viitteemme			
Kytöntie 25		Tilausnumeronne		31346	
00770 HELSINKI		Viitteenne		Varastotilaus	
		Tilausmerkki			
		Yhteyshenkilö		Matti Meikäläinen 050-1234567	

Pos	Koodi	Nimike	Hylly	M2	Määrä	Yks	Toimitettu	Toimitusaika
Työnumero						pkt	Lavat	
003	ATLIKANLYH	Liimakannu lyhyellä nokalla			48,00	kpl	✓	8.1.2018
0								
011	KTSKSETO	Fiskars yleissakset oikea			20,00	kpl	✓	8.1.2018
0								
006	KELANOVA22X07	Nova kela RR22 0,7x1000 a	BD-4-1-3		125,00	m2	✓	8.1.2018
0		25m2						
		EN 10346 S280-Z275					1,00	
010	KSV0572	Kuumasinkitty putkivaippa	GG-3-1		50,00	m	✓	8.1.2018
0		572						
009	KSV0371	Kuumasinkitty putkivaippa	GI-2-1		90,00	m	✓	8.1.2018
0		371					1,00	
001	ALK0199R013590	Alumiini LV-kulma 199 R135	GL-5-2		40,00	kpl	✓	8.1.2018
		90						
		125 340						
008	KSTL0371	Kuumasinkitty t-liitos 371/371	GM-11-2		10,00	kpl	✓	8.1.2018
0								
007	KSK0133R009090	Kuumasinkitty LV-kulma 133	GM-2-2		50,00	kpl	✓	8.1.2018
0		R90 90						
002	ALTL0086	Alumiini t-liitos 86/86	GM-9-4		5,00	kpl	✓	8.1.2018
0								
005	IVK060X012590	Kuumasinkitty IV-kulma 266	GX-15-3		20,00	kpl	✓	8.1.2018
0		90						
		125-60						
004	IVK050X025045	Kuumasinkitty IV-kulma 364	GX-5-3		10,00	kpl	✓	8.1.2018
0		45						
		250-50						

KESPET Oyj Jyväskylä Misukantie 3 40800 Vaajakoski	KESPET Oyj Helsinki Kytöntie 23 00770 Helsinki	010 424 5023 Myynti sales@kespet.fi www.kespet.fi	Alv.rek FI02977069 Kotipaikka Y-tunnus	Jyväskylä 0297706-9
----------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------	-------------------------------------------------	------------------------

Liite 2. Optiscanin tarjous keräysjärjestelmästä. (salainen)



Liite 3. Optiscan Help Desk - palvelu. (salainen)

